

論文目録

報告番号	① 工 乙 工 第 6 4 号 工 修	氏 名	三 谷 哲 雄
学位論文題目	スプロール市街地における中街路整備計画の評価に関する研究		
論文目次			
第 1 章 序論			
第 2 章 スプロール市街地における中街路計画とその課題			
第 3 章 住区内街路網評価システムの開発			
第 4 章 防災性の視点から見たスプロール市街地における街路網の評価			
第 5 章 中街路計画における街路網評価モデルの開発			
第 6 章 中街路整備計画の評価とその適正整備水準			
第 7 章 中街路整備による開発利益の計測と中街路計画の評価			
第 8 章 結論			
参考文献			
主論文			
1) 市街地形成効果に着目したスプロール市街地における中街路整備計画の評価：三谷哲雄・山中英生，土木計画学研究・論文集，No.11，pp.41～48，1993 年			
2) ネットワーク・ピクセルアレイ型の地理情報を用いた住区内街路網評価システム：三谷哲雄・山中英生・青山吉隆，土木計画学研究・論文集，No.12，pp.559～566，1994 年			
3) 住宅市街地における中街路整備計画の地価増進効果からみた評価：三谷哲雄・山中英生・青山吉隆，都市計画論文集，No.30，pp.115～120，1995 年			
副論文			
1) スプロール市街地における集散街路の市街地形成効果に関する一分析：三谷哲雄・山中英生，都市計画論文集，No.27，pp.205～210，1992 年			
2) 住民意識を考慮した非計画的市街地における住区内街路網改善計画の評価方法－防災性と街路環境に対する住民意識の視点から－：山中英生・長嶋紀之・三谷哲雄，都市計画論文集，No.29，pp.271～276，1994 年			
3) Evaluation of Street Networks in Spread Residential Areas using the Network and Pixel-Array Geographical Model：Mitani T.・Yamanaka H.・Aoyama Y.，Computers in Urban Planning and Urban Management，Volume Two，pp.283～296，1995 年			

論文内容要旨

報告番号	①工 乙工第 64号 工修	氏名	三谷 哲雄
学位論文題目	スプロール市街地における中街路整備計画の評価に関する研究		
内容要旨			
<p>都市基盤整備が不十分なまま虫食い状に市街化が進行しているスプロール市街地では、道路環境や交通環境上の問題を引き起すとともに、無秩序な市街化をこのまま放置しておく、建て詰まりやオープンスペースの不足といった住環境の悪化や防災性の低下などの問題が懸念されている。これらの原因として、地区の骨格街路の不在が指摘されているが、こうした街路整備の基本的「しくみ」すら十分ではなく、そのことが一層無秩序な市街化の原因としてして指摘されている。</p> <p>このため、スプロール進行中あるいは進行の恐れのある市街地に対して、地区の骨格的役割を果たす集散街路を先行的に計画し、各種規制・誘導手法によってその整備を担保する「中街路計画」が提案されている。この計画は、「中街路」を先行的に整備もしくは計画し、地区内の小規模開発をある程度コントロールすることで、秩序ある市街化を図ろうとするものである。しかしながら、中街路の必要性や適正整備水準、整備費用の負担方法などが明確にされていないために、中街路計画を進める有効な手段が用意されていないのが現状である。</p> <p>そこで本研究では、スプロール市街地における中街路の具体的整備手法を検討する一環として、中街路の必要性や整備水準、その整備水準に応じた費用負担のあり方について検討するための中街路計画の評価の概念とその方法を提案するとともに、その評価を定量的、科学的に行うための技術的手法の開発を目的としている。また、それを実際のスプロール市街地における中街路整備計画評価に適用することで、中街路の適正整備水準や費用負担のあり方およびその整備制度についての知見を得ることを試みた。</p> <p>まず第2章では、スプロール市街地の現状とその問題点を整理するとともに中街路整備計画上の問題を考察した。そして、中街路計画を実現する上での課題を整理することで、中街路整備による地区内街路網の定量的な評価の重要性を示した。</p> <p>第3章では、こうした中街路計画や市街地街路網の評価を行う場合に重要な視点となる街路の周辺市街地を考慮して、地区街路網を道路レベル、宅地レベルでの定量的にかつ簡便な評価のできるネットワーク・ピクセルアレイ型の地理情報システムを開発した。</p> <p>第4章では、スプロール市街地の市街地環境を防災性に着目して、地区の抱える問題点を捉える手法を提案することで、市街化段階の違いや市街地形成、街路</p>			

形成がスプロール市街地における街路網の防災性に及ぼす影響を把握するとともに、中街路の必要性を確認できた。

第5章では、スプロール市街地における地区の骨格的街路すなわち中街路が市街地に及ぼす影響を周辺市街地及び街路網環境の視点から実証的に分析することで、街路網を定量的に評価するためのモデルを開発した。

第6章では、これらのモデルを用いて中街路整備による周辺市街地や街路網環境への影響を定量的に捉えることで、整備効果やその空間分布を把握し中街路計画を評価する方法を提案した。そして、幾つかの整備水準の中街路計画代替案について整備費用に対する効果の程度を比較することで適正な整備水準を明らかにできた。

第7章では、中街路整備による開発利益を各主体別受益により計測することで、中街路整備計画を開発利益に着目して評価する方法を提案した。そして、中街路整備が各主体別受益へ及ぼす影響や自治体による中街路整備の投資効果を検討することで、費用負担のあり方や中街路の整備制度について重要な視点を明らかにできた。

第8章では、本研究の成果と問題点および残された課題についてまとめた。

様式9

論文審査の結果の要旨

報告番号	甲 工 乙 工 第 6 4 号 工 修	氏 名	三 谷 哲 雄
審査委員	主 査 青 山 吉 隆		
	副 査 水 口 裕 之		
	副 査 村 上 仁 士		
学位論文題目 スプロール市街地における中街路整備計画の評価に関する研究			
<p>審査結果の要旨</p> <p>本研究は、都市基盤整備が不十分なまま市街化が進行しているスプロール市街地を対象に、地区の骨格的役割を果たす集散街路を先行的に整備する中街路の計画方法を提案している。まず住区内街路網計画やその評価を支援する地理情報システムを開発するとともに、住区内街路網の整備効果を定量的に把握する手法を開発し、実際のスプロール市街地に適用することで、中街路計画の適正整備水準や費用負担のあり方について知見を得たものである。</p> <p>具体的には、まず、住区内街路網計画やその評価のための地理情報システムを開発している。ここでは、操作性の向上が可能となった「ネットワーク・ピクセルアレイ型」と呼ぶ独自のシステム構成を提案し、スプロール市街地における街路網の防災性分析に適用して、中街路の必要性を確認している。</p> <p>次に、スプロール市街地における中街路整備が周辺市街地及び街路網環境へ与える影響を把握するモデルを開発し、これらのモデルを用いて中街路整備の効果を定量的に捉え、計画案を評価する方法を開発している。そして、実際の地区で整備水準の異なる中街路計画代替案を比較評価することで、適正整備水準を明らかにしている。</p> <p>さらには、中街路整備による地価増進の予測に基づいて、開発利益を各主体別受益により計測することで、自治体による中街路整備の投資効果を検討することにより、費用負担のあり方や中街路の整備制度についての知見を得ている。</p> <p>以上、本研究はわが国の都市地域計画分野における学問上、実際上有用な結論を呈示している研究であり、本論文は博士（工学）の学位授与に値するものと判定する。</p> <p>なお、本論文の審査には、山中英生助教授の協力を得た。</p>			

スプロール市街地における
中街路整備計画の評価に関する研究

1996年3月

三 谷 哲 雄

スプロール市街地における中街路整備計画の評価に関する研究

論文要旨

都市基盤整備が不十分なまま虫食い状に市街化が進行しているスプロール市街地では、道路環境や交通環境上の問題を引き起すとともに、無秩序な市街化をそのまま放置しておく、建て詰まりやオープンスペースの不足といった住環境の悪化や防災性の低下などの問題が懸念されている。これらの原因として、地区の骨格街路の不在が指摘されているが、こうした街路整備の基本的「しくみ」すら十分ではなく、そのことが一層無秩序な市街化の原因としてして指摘されている。

このため、スプロール進行中あるいは進行の恐れのある市街地に対して、地区の骨格的役割を果たす集散街路を先行的に計画し、各種規制・誘導手法によってその整備を担保する「中街路計画」が提案されている。この計画は、「中街路」を先行的に整備もしくは計画し、地区内の小規模開発をある程度コントロールすることで、秩序ある市街化を図ろうとするものである。しかしながら、中街路の必要性や適正整備水準、整備費用の負担方法などが明確にされていないために、中街路計画を進める有効な手段が用意されていないのが現状である。

そこで本研究では、スプロール市街地における中街路の具体的整備手法を検討する一環として、中街路の必要性や整備水準、その整備水準に応じた費用負担のあり方について検討するための中街路計画の評価の概念とその方法を提案するとともに、その評価を定量的、科学的に行うための技術的手法の開発を目的としている。また、それを実際のスプロール市街地における中街路整備計画評価に適用することで、中街路の適正整備水準や中街路整備における開発利益還元や費用負担のあり方についての知見を得ることを試みた。

まず第2章では、スプロール市街地の現状とその問題点を整理するとともに中街路整備計画上の問題を考察した。そして、中街路計画を実現する上での課題を整理することで、中街路整備による地区内街路網の定量的な評価の重要性を示した。

第3章では、こうした中街路計画や市街地街路網の評価を行う場合に重要な視点となる街路の周辺市街地を考慮して、地区街路網を道路レベル、宅地レベルでの定量的にかつ簡便な評価のできるネットワーク・ピクセルアレイ型の地理情報システムを開発した。

第4章では、スプロール市街地の市街地環境を防災性に着目して、地区の抱える問題点を捉える手法を提案することで、市街化段階の違いや市街地形成、街路形成がスプロール市街地における街路網の防災性に及ぼす影響を把握するとともに、中街路の必要性を確認で

きた。

第5章では、スプロール市街地における地区の骨格的街路すなわち中街路が市街地に及ぼす影響を周辺市街地及び街路網環境の視点から実証的に分析することで、街路網を定量的に評価するためのモデルを開発した。

第6章では、これらのモデルを用いて中街路整備による周辺市街地や街路網環境への影響を定量的に捉えることで、整備効果やその空間分布を把握し中街路計画を評価する方法を提案した。そして、幾つかの整備水準の中街路計画代替案について整備費用に対する効果の程度を比較することで適正な整備水準を明らかにできた。

第7章では、中街路整備による各主体別受益を計測することで、中街路計画を開発利益に着目して評価する手法を提案した。それにより、中街路整備が各主体別受益へ及ぼす影響や自治体により中街路を整備した場合の自治体への開発利益還元を定量的に把握することで、開発利益還元や費用負担のあり方について幾つかの知見を得ることができた。

第8章では、本研究の成果と問題点および残された課題についてまとめた。

目次

第1章 序論.....	1
1-1 研究の背景と本研究の目的	1
1-2 本研究の構成	2
第2章 スプロール市街地における中街路計画とその課題	7
2-1 概説	7
2-2 スプロール市街地の形成とその対応	7
2-3 スプロール市街地の問題点	8
2-3-1 スプロールに起因する問題点	8
2-3-2 スプロールの原因と集散街路の必要性	9
2-4 スプロール市街地における中街路計画	10
2-4-1 中街路計画とは	10
2-4-2 中街路計画の対象地域	10
2-4-3 中街路の役割とその評価視点	11
2-4-4 中街路の整備手法	11
2-4-5 中街路の整備効果の波及過程と効果の受益主体	13
2-5 中街路計画の課題	16
2-5-1 中街路整備計画上の課題	16
2-5-2 既存の研究	16
2-6 結語	19
第3章 住区内街路網評価システムの開発	23
3-1 概説	23
3-2 住区内街路網評価の視点とその考え方	23
3-3 ネットワークデータベースシステム	24
3-3-1 ネットワーク・ポリゴン型データモデルの問題	24
3-3-2 ネットワーク・ピクセルアレイモデルの特徴	24
3-4 ネットワーク・ピクセルアレイ型地理情報システム	26
3-4-1 システムのデータベース	27
3-4-2 システムのハードウェア構成	29
3-4-3 システムのソフトウェア構成	30
3-5 結語	33
第4章 防災性の視点から見たスプロール市街地における街路網の評価	35

4-1 概説.....	35
4-2 スプロール市街地の街路網の防災性評価の方法.....	35
4-2-1 非計画的市街地における街路網評価の視点.....	35
4-2-2 分析対象地区および分析データ.....	35
4-2-3 分析対象地区の概要.....	37
4-3 緊急車両到達の信頼性.....	46
4-3-1 孤立幅員指標.....	46
4-3-2 市街化段階の違いが孤立幅員指標に及ぼす影響.....	47
4-3-3 市街地状況の変化が孤立幅員指標に及ぼす影響.....	48
4-4 消防活動困難区域.....	51
4-4-1 消防活動困難区域とは.....	51
4-4-2 スプロール市街地における消防活動困難区域.....	51
4-5 結語.....	53
第5章 中街路計画における街路網評価モデルの開発.....	55
5-1 概説.....	55
5-2 中街路の整備効果と評価の視点.....	55
5-2-1 中街路の整備効果.....	55
5-2-2 中街路整備における街路網評価の視点.....	57
5-2-3 中街路整備計画の評価方法.....	59
5-2-4 中街路整備計画における街路網評価モデル.....	60
5-3 市街化モデルの開発.....	61
5-3-1 分析の枠組み.....	61
5-3-2 集散街路と市街地分布および市街地形成との関連分析.....	61
5-3-3 ピクセルの市街化モデルの構築.....	70
5-4 地価関数モデルの開発.....	79
5-4-1 分析対象地区の概要と分析データの作成.....	79
5-4-2 地価モデルの作成.....	81
5-5 住民意識からみた街路網環境評価モデルの開発.....	84
5-5-1 評価方法の特徴.....	84
5-5-2 分析地区の概要と調査内容.....	85
5-5-3 街路網特性指標の作成.....	87
5-5-4 防災性および前面街路環境に対する住民意識モデル.....	91
5-6 整備費用算定モデルの開発.....	95
5-7 結語.....	96

第6章 中街路整備計画の評価とその適正整備水準.....	101
6-1 概説.....	101
6-2 中街路の適正整備水準の検討方法.....	101
6-2-1 中街路計画における適正整備水準の把握.....	101
6-2-2 適正整備水準の検討方法.....	102
6-3 中街路整備計画代替案.....	103
6-3-1 分析対象地区と計画代替案.....	103
6-3-2 計画代替案の中街路整備量.....	106
6-3-3 計画代替案の整備費用.....	107
6-4 市街地形成効果に着目した中街路整備計画の評価.....	108
6-4-1 市街地形成効果指標の考え方.....	108
6-4-2 整備効果の空間分布.....	109
6-4-3 費用効果分析.....	117
6-5 地価増進効果に着目した中街路整備計画の評価.....	120
6-5-1 地価増進効果指標の考え方.....	120
6-5-2 地価増進効果の空間分布.....	120
6-5-3 整備費用に対する効果の変化.....	124
6-5-4 中街路の整備水準の検討.....	126
6-6 街路網環境に着目した中街路整備計画の評価.....	127
6-6-1 評価指標値による街路の累加分布でみた代替案評価.....	127
6-6-2 地区街路網に対する評価指標代表値と整備水準との関連分析.....	128
6-6-3 周辺市街地における評価指標値の変化とその空間分布.....	130
6-6-4 周辺市街地への効果と整備水準の関連分析.....	136
6-6-5 街路網環境の視点から見た中街路の適正整備水準.....	140
6-7 中街路の適正整備水準.....	141
6-8 結語.....	142
第7章 中街路整備による開発利益の計測と中街路計画の評価.....	147
7-1 概説.....	147
7-2 中街路整備における主体別受益計測の考え方.....	147
7-2-1 整備効果の流れと受益主体.....	147
7-2-2 中街路整備による主体別受益の計測.....	148
7-2-3 分析の枠組み.....	149
7-3 主体別受益計測モデル.....	149

7-3-1 地価関数モデル	149
7-3-2 市街化モデル	150
7-3-3 家屋の固定資産評価額	151
7-3-4 土地の固定資産評価額	153
7-3-5 中街路整備による受益計測モデル	156
7-3-6 整備費用算定モデル	160
7-4 開発利益に着目した中街路整備計画の評価	160
7-4-1 中街路計画代替案	161
7-4-2 主体別受益計測の基礎情報	162
7-4-3 中街路整備の主体別受益に及ぼす影響	164
7-4-4 中街路整備における開発利益還元程度	166
7-5 結語	172
第8章 結論	175
謝 辞	185

第1章 序論

1-1 研究の背景と本研究の目的

我が国には、個別建築活動や開発行為に対する緩い規制のもとで、都市基盤整備が十分なまま虫食い状に市街化が進行しているスプロール市街地が数多く存在する。こうした市街地では、道路環境や交通環境上の問題を引き起している。また、無秩序な市街化をこのまま放置しておく、建て詰まりやオープンスペースの不足といった住環境の悪化や防災性の低下などの問題も懸念されている。

これらの原因として、市街地形成上、交通処理上重要な役割を果たす地区の骨格街路の不在が指摘されているが、こうした街路の整備についてはその基本的「しくみ」すら十分ではなく、そのことが一層無秩序な市街化の原因としてして指摘されている¹⁾。またスプロール化の問題は、地区内にまだ多くの農地が残存し、今後市街化の期待される地方都市近郊の地域において特に重要な課題であると考えられる。

このため、スプロール進行中あるいは進行の恐れのある市街地に対して、地区の骨格的役割を果たす集散街路を先行的に計画し、各種規制・誘導手法によってその整備を担保する「中街路計画」が提案されている²⁾。この計画は、土地区画整理の施工が困難な既スプロール市街地やスプロール進行地区について、この「中街路」を先行的に整備もしくは計画し、これにより地区内の小規模開発をある程度コントロールすることで、秩序ある市街化を図ろうとするものである。しかしながら、中街路の必要性や必要量についての十分な社会的合意がないこと、整備費用の負担方法が明確でないことなどにより、その具体的整備を進める有効な手法が用意されていないのが現状である。すなわち、中街路計画を具体的に進めていくためには、中街路の適正整備水準や整備費用の負担のあり方を検討することが課題といえる。

整備費用の負担については、中街路整備を建築規制や開発許可等の規制的手段で行なうことは難しく、一方で公的負担によって整備する方法も事業費の膨張や、他の整備事業との地権者負担の公平性の問題が生じてくる。このため、中街路計画を進める上では、開発利益の還元等を用いて自治体及び地権者・開発者の各主体が得る受益と負担の適性化と、公平化が重要な視点となる。このためには、中街路整備が各主体にもたらす受益（＝効果）の計測を基に、その受益に応じた整備費用の負担のあり方を検討することが重要になる。一方、中街路の必要性や必要量すなわちその適正な整備水準の検討においては、中街路の地区内街路網としての役割や市街地骨格としての役割などを考慮した中街路整備による効果

を定量的に把握することで中街路計画を評価する必要がある。

したがって、いずれの課題にしても中街路計画を実現する具体的整備方策を検討する上では、その整備効果や整備による受益の計測に基づく中街路整備計画の定量的な評価が重要な視点といえる。

そこで本研究では、スプロール市街地における中街路の具体的整備方策を検討する一環として、中街路の必要性や整備水準、その整備水準に応じた費用負担のあり方などについて検討するための中街路計画の評価の概念とその方法の提案とともに、その評価を定量的、科学的に行うための技術的手法の開発を目的としている。また、それを実際のスプロール市街地における中街路整備計画の評価に適用することで、中街路の適正整備水準や中街路整備における開発利益還元、費用負担のあり方についての知見を得ることを試みる。そのため、本研究では以下の3点について検討する。

①住宅市街地内の街路網を周辺市街地も考慮して定量的かつ簡便に評価できるデータモデルを有する地理情報システムを開発する。

②このシステムを援用してスプロール市街地における中街路の影響を実証的な視点から分析することで、中街路整備による市街地への効果を定量的に把握するためのモデルを開発する。

③このモデルを用いることで、中街路の整備効果や受益の計測に基づき中街路整備計画を定量的に評価する手法を開発する。

1-2 本研究の構成

図1-1に、本論文の構成を示す。

まず第2章では、スプロール市街地の現状とその問題点を整理するとともに、こうしたスプロール市街地において提案されている中街路整備計画上の問題を考察する。そして、中街路計画を実現する上での課題を整理することで、中街路整備による地区内街路網の定量的な評価の重要性を示す。

第3章では、こうした中街路計画や市街地街路網の評価を行う場合に重要な視点となる街路の周辺市街地を考慮して、住宅地区内の街路網を道路レベル、宅地レベルで定量的にかつ簡便に評価することのできる地理情報システムを開発する。ここでは、街路周辺の地理的情報を細かなピクセルの集合で捉えることで地区の地理情報をネットワークとピクセルの2つの要素で表わしたネットワーク・ピクセルアレイ型データモデルを提案する。

以下の章では、このネットワーク・ピクセルアレイ型の地理情報システムを援用して、

住居系市街地における街路網評価の手法を開発し、本システムの有用性を明らかにするとともに、スプロール市街地における中街路の必要性や中街路計画の評価に適用する。

第4章では、スプロール市街地の市街地環境を考える上で重要な視点となる防災性に着目して、地区の抱える問題点を捉える手法を提案する。ここでは、市街化段階の違いや市街地形成、街路形成がスプロール市街地における街路網の防災性に及ぼす影響をその実態分析によって把握する。

第5章では、スプロール市街地における地区の骨格的街路すなわち中街路が市街地に及ぼす影響を周辺市街地及び街路網環境の視点から実証的に分析することで、街路網を定量的に評価するためのモデルを開発する。具体的には、都市的未利用地の市街地への変化を予測する市街化モデル、街路網特性を要因に取り入れた地区内の街路リンクの地価を推計する地価関数モデル、防災性及び道路安全性の視点から道路環境を評価するモデル、さらに中街路整備のコスト的側面を捉えるための整備費用モデルを開発する。

以下の章では、上述の地理情報システムを援用して開発した街路網評価モデルを用いて、スプロール市街地における中街路計画の定量的な評価手法を提案し、これを中街路の適正整備水準の把握や中街路整備による主体別受益への影響、開発利益還元、費用負担のあり方について検討するのに適用する。

第6章では、街路網評価モデルを用いて中街路整備による周辺市街地や街路網環境への影響を定量的に捉えることで、整備効果やその空間分布から中街路計画を評価する方法を提案する。そして、幾つかの整備水準の中街路計画代替案について整備費用に対する効果の程度を比較することで適正な整備水準について知見を得ることを試みる。

第7章では、中街路整備計画において自治体及び土地所有者の各主体別に生じる受益を固定資産税増収増加および地価上昇の視点からそれぞれ計測するモデルを構築する。このモデルを用いて、中街路整備における開発利益に着目した中街路整備計画を評価手法を提案する。そして、中街路整備が各主体別受益へ及ぼす影響を把握するとともに、自治体の全額負担により中街路を整備した場合の開発利益還元の程度を定量的に把握することを試みる。

最後に、第8章で本研究の成果と問題点および残された課題をまとめる。

なお、各章の分析・研究で用いた資料及び調査を表1-1にまとめる。

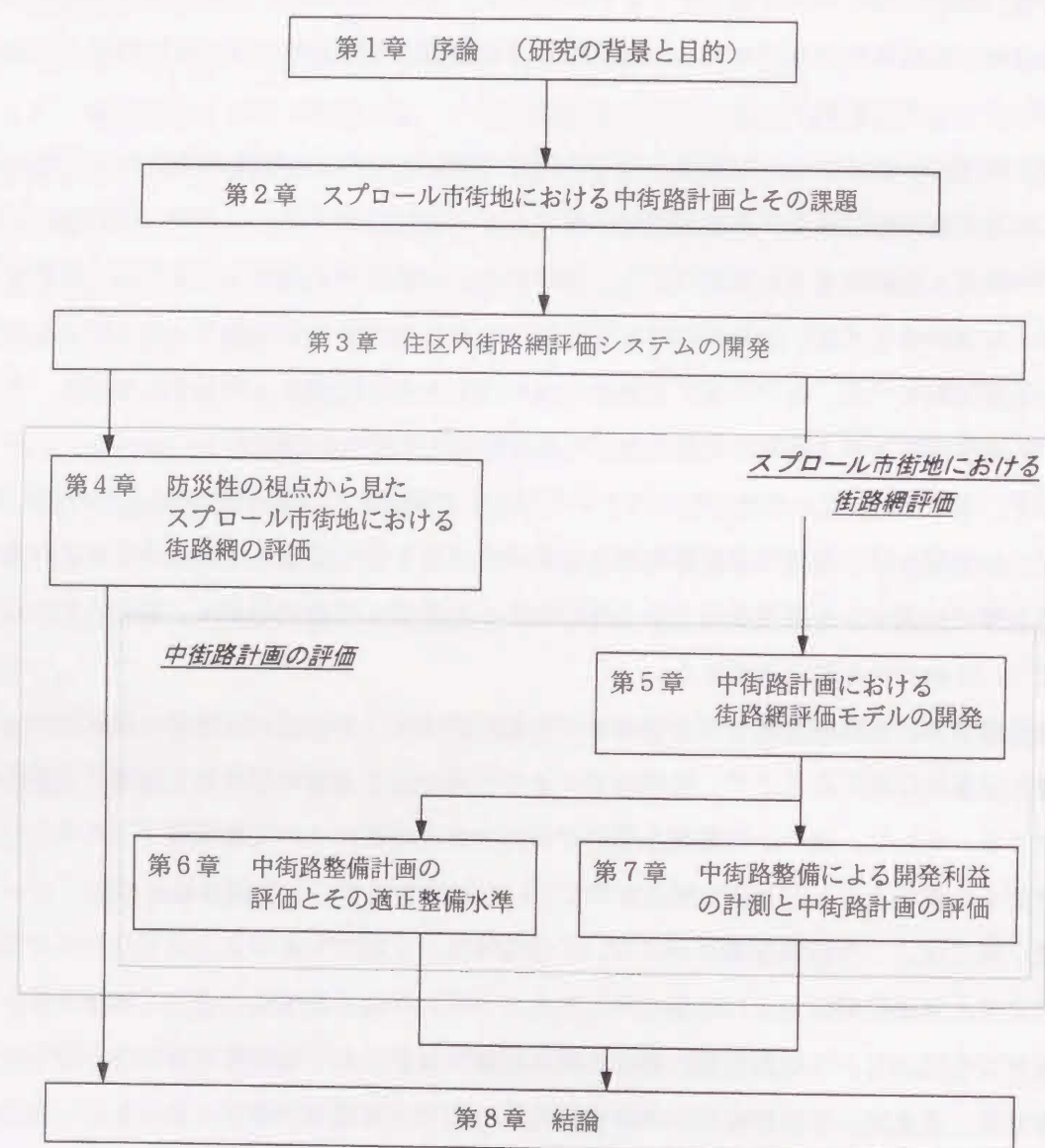


図1-1 本論文の構成

表1-1 本研究の分析で用いた調査資料および分析資料

対象地区	分析資料				分 析										
	調 査 相 続 税 路 線 価 値 図	資 料 都 市 計 画 道 路 網 現 況 平 面 図	資 料 都 市 計 画 道 路 基 本 調 査 表	料 都 市 計 画 道 路 ・ 住 宅 地 図	徳島市都市計画総括図	モデル分析					防 災 性 評 価	適 正 整 備 水 準 の 検 討	固 定 資 産 税 評 価 額 計 測 の 検 討	開 発 利 益 減 少 の 概 算	
						市 街 化 モ デ ル	地 価 関 数 モ デ ル	交 通 量 推 計 モ デ ル	街 路 環 境 評 価 モ デ ル	整 備 費 用 モ デ ル					
	19 92, 93, 94 年 度	19 92 年 度	19 92 年 度			章	5	5	5	5	5	4	6	7	7
						節	3	4	5	5	6	3,4	4,5,6	3	4
名東	○	○		○	○	地区①-②ハ③-ス④		○				○			
矢三	○	○	○	○	○	地区①-②ハ③-ス④	○	○	○	○		○	○	○	○
						交通量調査 2*			○						
						住民意識調査 2*				○					
						固定資産税調査 3*									○
沖洲	○	○		○	○	地区①-②ハ③-ス④		○				○			
津田		○		○	○	地区①-②ハ③-ス④						○			
吉野		○		○	○	地区①-②ハ③-ス④						○			
大阪市 石原・大倉				○		地区①-②ハ③-ス④			○	○					
						交通量調査 2*			○						
						住民意識調査 2*				○					
徳島市内						街路事業調査 4*					○				

[注] 1*: 地区の調査資料をもとに作成した地図データベース

2* : 実態調査

3*：徳島市の固定資産税収実績のヒアリング調査

4*：徳島市内の都市計画道路事業についてのヒアリング調査

[第1章 参考文献]

- 1) 山川仁(1992): 地区交通計画, 国民科学社, pp.81~82
- 2) 建設省住宅局市街地建築課・大阪府建築部住宅政策課(1979): 建築物形態等実態調査報告書

第2章 スプロール市街地における中街路計画とその課題

2-1 概説

本章では、スプロール市街地の現状とその問題点を整理するとともに、こうしたスプロール市街地において提案されている中街路整備計画について考察することで、中街路計画を実現する上での課題を検討する。

まず2-2では、スプロール市街地の形成過程とこれまでの対応について述べる。2-3では、スプロールの起因する問題点とスプロールの原因から集散街路の必要性について述べる。そして2-4では、スプロール市街地における中街路計画について、その対象地域や整備水準および整備方法について検討し、2-5でその課題に対する本研究の目的について述べる。最後に2-6では、本研究で用いる地区や分析および調査項目についてまとめる。

2-2 スプロール市街地の形成とその対応

スプロール市街地における問題点は、都市基盤施設の不足と建物の高密度化によって交通安全性の低下や交通環境の悪化、住環境の悪化などが引き起こされることである。

1968年に施行された「都市計画法」は、本来はこうしたスプロール市街地の形成防止を主な目的とし、市街化区域と市街化調整区域の区分や開発許可制度を導入することで、市街化区域内の計画的市街地開発事業の展開とともに、個々の開発や建築を規制・誘導するシステムによって良好な市街地形成を図ろうとしたものであった。

しかし、このシステムにおいては市街地形成に対するコントロールは、一定規模(0.1ha)以上の宅地開発に一定水準の公共施設等の配置を義務づけるだけにとどまるものであった。その一方で、一定規模未満の開発については接道義務や排水施設等の設置など建築基準法に基づく最低限の基準の確保のみであった。

このため、規制基準以下の小規模開発(いわゆるミニ開発)の集積によって低水準の質の市街地が蔓延することになった。また、市街化調整区域内の「既存宅地」の開発や都市計画区域外の「白地」での宅地開発など、乱雑な市街化によって、都市近郊のスプロール市街地は拡大していった。

一方、自治体は「開発指導要項」等を定めて、規制基準(0.1ha)以下の開発であっても、

宅地開発時に整備すべき施設の基準と財政負担（例えば街路最小幅員を6 mしたり、開発負担金の徴収など）を求めてきた。これは、法的裏づけを持たない「指導」による対応にもかかわらず多数の自治体で制定され、低水準の小規模開発の抑制に寄与している。しかし、開発単位での指導のために、それらが集積した際に必要な公共施設、例えば集散街路や公園などの施設への負担は、開発負担金として徴収されているがその法的裏づけや負担額の大きさが問題視されている。

また、1981年に都市計画法および建築基準法の改正により「地区計画制度」が創設された。ここでは、「予定道路」の指定や小規模開発の場合の道路位置指定を地区計画の内容にしたがって行わせることで、スプロール市街地の環境改善に寄与することが可能になった。しかし、このシステムの有効性については、「スプロール市街地や既存の住環境整備などに対しては、積極的実現手段の伴わない合意形成だけの都市計画だけでは限界があり、特に地区施設への開発負担やその調整の部分ではこのシステムは作動しない。」と指摘されている¹⁾。すなわち、中街路のような地区施設整備の実現を担保することは、積極的手段を持たない合意形成だけの計画では極めて難しいといえる²⁾。

一方、こうした整備制度上の問題点としては、小場瀬³⁾は世田谷の非計画的市街地の街路形成史を分析することで、昭和30年以降にも4 m未満の道路が形成されるなど建築確認や道路位置指定行政に問題があることを指摘している。また、大村⁴⁾は高崎市を例に、高度成長期に拡大したスプロール市街地を対象として、土地利用や敷地変化、街路網形成を分析し、開発許可制度が集散街路の整備には寄与しないことを挙げている。

2-3 スプロール市街地の問題点

2-3-1 スプロールに起因する問題点

(1) スプロール市街地とは

こうして形成されたスプロール市街地とは、一般に既成市街地周辺の農林山地が虫食い状に開発され、それが集積することで形成されたあるいは形成されつつある市街地のことである⁵⁾。一方、戦前に形成された都市インナーエリアの市街地は、現時点では木造密集市街地ではあるが、その形成過程はスプロールそのもので、都市基盤を十分持たないまま市街化が形成されたという点で、スプロール市街地と共通の問題を抱えているといえる。

(2) 街路網環境上の問題点

このようなスプロール市街地は、時期・場所・規模・形態・用途について一定の秩序（街の計画）を持たないまま、すなわち街路や公園等の基盤施設が整備されないまま、個別的

建築行為や小規模開発が集積することによって形成されたといえる。このとき形成される細街路は、建築基準法の接道義務規定にもとづき幅員4 m以上は確保されているといえる。しかし、骨格的な街路網がないまま、無秩序に細街路が形成されたために、不整形な街路パターンが多い。このため、歩行者・自転車・自動車にとっての交通の安全性は低水準となる。また、山川⁶⁾は、スプロール市街地の街路ストックの分析から、そのネットワーク性の欠如、地区内の主要街路として機能する地区幹線街路の欠如、およびそれに伴う防災上の問題を指摘している。小場瀬⁷⁾は、世田谷区の非計画的市街地における住民の街路利用や意識分析から、交通が集中し集散街路の役割を果たしている幅員4 m未満の狭隘街路（いわゆる二項道路）の存在を明らかにしている。また、小場瀬⁸⁾は、世田谷区の非計画的市街地の街路網形成史を分析することで、地区集散街路というべき広幅員街路がほとんど増加せずに市街化が集積していることを指摘している。

一方、市街地形成上の問題点に絡めて、赤崎⁹⁾は、実際の地区に対して、集散街路を整備した場合と放置した場合とを想定し、宅地開発の集積の図上シミュレーションを行っている。集散街路がない場合、無秩序に細街路が形成され場所によっては盲地や開発不能地もみられる。これに対し、集散街路がある場合、個々の開発区域が自然に集散街路につながり、集散街路が市街地形成上の骨格的役割を果たしていることを検証している。このことから、集散街路の不足は、無秩序な市街地形成の1つの原因となっているといえる。

(3) 住環境上の問題点

一方、こうした小規模開発の集積による建て詰まりは、日照・防火・緑などの相隣環境の悪化や不規則敷地、オープンスペースの不足、下水道整備の困難さなどの住環境、都市施設の問題を引き起している。この問題は特に、戦前に市街地が形成され現在は木造密集地域となっている地区で顕著になる。こうした建て詰まりも公園、避難地、学校、道路などの集積環境条件の不足、特に道路の不足がその第1の原因と考えられる。

2-3-2 スプロールの原因と集散街路の必要性

したがって、このようなスプロール市街地の問題は、その大半が脆弱な街路網基盤に起因するものといえる。そして、この街路網基盤に関する問題には、4 m未満の狭隘街路の存在と、地区の骨格的街路すなわち集散街路の不在および未整備という大きく2つの側面がある。特に、宅地化進行中あるいは進行の恐れのある地区について街路網整備を考える場合には、狭隘街路の存在は、建築基準法の接道義務規定の実施運用上の課題であるのに対して、集散街路の不在は、そのものが今後の地区の住環境や市街地環境あるいは交通環境上の問題を引き起こす可能性があるにもかかわらず、その整備のための基本的しくみす

ら十分でないことが特に問題となっている。

2-4 スプロール市街地における中街路計画

2-4-1 中街路計画とは

そこで、こうした問題を抱えるスプロール進行中の市街地に対して、地区の骨格的役割を果たす集散街路をあらかじめ最低限必要と思われるところに計画し、各種規制・誘導手法等によりその整備を担保することで、秩序ある市街化を図ろうとする「中街路計画」が提案されている¹⁰⁾。ここでいう中街路とは、地区の交通基盤としての役割を持たせた道路であり、形態・交通機能的には地区集散街路あるいはコレクター街路で幅員8～12m程度の歩車分離道路のことである。さらに、時間的・空間的ランダムに発生する個別小規模開発を「つなぐ」ことで、ある程度開発をコントロールする役割（市街地形成上の骨格的役割）も持たせた街路であり、この点が区画整理などで整備される地区集散街路とは役割を異にする点である。この意味で、スプロールの市街地形成が進行しているもしくは進行の恐れのある地区において、中街路は秩序ある市街地形成に重要な役割を果たすといえる。

またこの中街路には、都市計画法に基づき整備される都市計画道路でもなく、建築基準法の接道義務により形成される細街路でもないという、形態的にちょうどその中間の街路という意味が込められている。また、それゆえにスプロール市街地における中街路を整備するしくみについての検討は十分でないため、制度的にも両者の隙間に位置する街路という意味も込められている。

したがって、こうした中街路計画を実現するためには、「どこに」、「どれだけ」、「どのように」、中街路を整備すればよいのかを検討することが課題といえる。このとき、「どこに」とは中街路整備の対象となる地区、「どれだけ」とは中街路の適正な整備量、そして「どのように」とは整備手法（費用負担や整備の方法など）をそれぞれ意味するものである。

以下には、これらの各視点からみた中街路計画に必要な検討項目について整理する。

2-4-2 中街路計画の対象地域¹¹⁾

中街路の整備対象となる地域すなわち整備する必要のある市街化時期については、次のようにいえる。交通環境上も市街地環境上も秩序ある市街地形成を図ろうとすれば、区画整理が最も公平で有効な手段といえる。特に、市街化率が20%以下の市街化初期段階の地区では、土地区画整理事業の実施が比較的容易とされている。しかし、20%を越え50%未

満のスプロール進行段階の地区では、ある程度市街地も集積し敷地も細分化が進み、地権者の同意が得られにくくなる。しかしながら、空地はかなり残存しており中街路の街路空間確保は可能である。さらに市街化が進行し市街化率が50%を越えるような地区では、都市計画による幹線街路の整備と細街路網の改良を中心とした修復的整備を行うかスラムクリアランス的整備を行わざるを得ない。したがって、中街路計画は市街化初期段階からスプロール進行段階の地区で、土地区画整理事業が困難な地区に対して行うものといえる。

2-4-3 中街路の役割とその評価視点

このようなスプロール市街地に対する中街路の適正な整備水準の検討を行うためには、その地区に対する中街路計画を定量的に評価する必要がある。この場合、特に住居系の市街地における中街路の役割というものが重要な視点となる。

一般に、中街路のような住区内街路には、交通基盤としての役割とともに市街地基盤としての役割がある。ここでの交通基盤としての機能としては、交通の集散機能とともに、街路空間の「交通安全性」や「快適性」が重要な機能になる。また、市街地基盤としての役割には、各宅地と市街地全体との「つながり」の機能、すなわち地区内外へのアクセシビリティや防災性などの街路に接する土地の宅地としての役割を支援する機能が重視される。例えば、防災性の視点からは各宅地は緊急自動車が通行可能な道路との連結性、アクセスの時間や経路の分かりやすさ、駐車車両や災害時の代替経路などの利便性・単純性・信頼性の強さが、市街地基盤として重要な役割を果たすといえる。

一方、赤崎¹²⁾は、実際のスプロール進行中の市街地を対象として、現時点で中街路を先行整備した場合とそのまま放置した場合を想定して、宅地開発の集積を図上シミュレーションした結果、中街路の存在が盲地や開発不能地を減少させることを指摘している。つまり、スプロール進行中の市街地においては、中街路が市街地形成上の骨格的役割を果たしていることが確認されている。このことが、中街路のもう一つの重要な役割となる。

したがって、中街路の市街地基盤および交通基盤としての網機能とともに市街地形成上の骨格機能に着目した中街路計画の定量的な評価が重要となる。

2-4-4 中街路の整備手法

(1) 中街路整備における費用負担

a. 規制誘導による整備

中街路の規制誘導による整備では、赤崎¹³⁾は地区における規制行為の範囲について、社会秩序保持のための内在的制約の範囲の外的規制であるか、所有者自らが納得して内発的

に行う規制であることとしている。したがって、中街路のように地区内の施設であっても系統的な空間を一定の規模で確保する必要がある場合、その区域内にある地権者の土地利用行為を大幅に制限することになり、無償領域での規制行為には収まらないとしている。

b. 道路事業・街路事業による整備

一方、公的負担によって街路整備を事業化する場合、例えば、都市計画道路の適用範囲を拡大して8～12 m程度の道路も対象にする主張が見られる¹⁴⁾。しかし、合意形成の問題、用地取得や整備に長期を要するなど、市街化過程の中にある地区に対する手法としては問題があるといえる。また、中街路を公的負担で整備する事例は幾つか見られる¹⁵⁾¹⁶⁾。しかし、地権者における土地地区画整理事業との負担の公平性の問題や自治体の財政負担の限界などの問題が挙げられる。

c. 整備費用負担と受益計測

いづれにしても、中街路の整備費用をいかにして、だれが負担するかが重要な課題となる。すなわち、自治体および土地利用者あるいは土地所有者の各主体が得る受益と負担の適正化と公平化が重要な視点となる。この場合、中街路整備による地区内の各主体間の負担の公平性と、各主体別の受益と負担の割合の公平性の2つの側面から検討する必要がある。特に各主体別の受益と負担の割合が保たれれば、中街路整備を行うのか、土地地区画整理を行うのか、いずれを選択されても問題はないといえる¹⁷⁾。こうしたことから、中街路整備における費用負担を検討する場合、中街路整備により各主体に生じる受益の計測やその空間分布を定量的に把握することで、開発利益の還元等を用いてその受益に応じた負担を整備費用として集約することが重要な検討項目となる。このためには、街路周辺の土地レベルでの受益計測が必要となる。

(2) 中街路整備における開発利益の還元方法

中街路整備によって各主体に生じる受益に応じた負担を考える場合、各主体に生じた受益を開発利益として還元するのが一般的といえる。芝原¹⁸⁾によると、一般に開発利益の還元方法は、①税として吸収・還元、②受益者負担として吸収・還元、③開発利益の生じる土地の内在化の3種類に分類できる。開発利益が広範囲に長期にわたり徐々に生じる一般開発利益のに対しては①、特定の公共事業に伴う短期的で受益者が限定できる特定開発利益に対しては②、未開発適地の開発などでは③が望ましいとしている。

地権者の得た受益すなわち開発利益の中街路整備費用としての還元方法については、税として吸収するのか受益者負担として吸収するのかが問題となるが、先進事例¹⁹⁾が公的負担で中街路整備を行っている理由には、固定資産の上昇や居住人口の定着によって現行税制度の中で①の利益還元がなされるという考え方が背景にあるといえる²⁰⁾。しかしながら、

課税評価が時価でないために実際の開発利益との剥離が大きく、その実効性は少ないといえる。

一方、中街路整備による受益は限定された範囲に短期的に起こることも考えてよく、この意味では②が適するともいえる。これについては、下水道事業などでとられている負担金制度に類似した中街路接道負担金徴収の提案²¹⁾や、開発指導要綱等で行っている負担金を制度化し中街路整備に連動させる²²⁾などの考え方がある。しかし、受益の程度やそれに応じた負担の根拠が明確でないために、その社会的合意が得られにくいのが現状である。

2-4-5 中街路の整備効果の波及過程と効果の受益主体

したがって、中街路計画を実現するための具体的整備方策を検討する上では、中街路整備による効果や受益の計測に基づく、整備計画の定量的な評価が必要不可欠であるといえる。そこで、ここではスプロール市街地における中街路整備によって生じる効果とその流れおよびその受益主体について整理する。

中川ら²³⁾は、広域幹線道路を整備したときに生じる効果とその影響を受ける主体の関係を示し、各主体別の便益および負担を計測する方法を提案している。図2-1は、その整備効果の波及過程を参考に本研究の対象とする住居系市街地において中街路整備を行った場合の効果の波及過程を整理したものである。ここでは住居系市街地を対象とするため商・工・業務系の土地利用主体に関係する効果の波及は省いてある。さらに今回対象とする市街地では道路利用者のほとんどが地区内住民であることから道路利用主体も省いてある。

中街路整備は、アクセス性の向上とともに所要時間の短縮、経費の節減等の街路環境を向上させる。その一方で、騒音、日照、振動、大気汚染や防災上の安全性や他の道路の混雑緩和などにより市街地環境を向上させる。こうした環境の改善が、土地の市街地としてのポテンシャルを向上させる。さらにこのポテンシャルの向上とともにその土地の接道条件の向上に伴い、中街路を骨格としてその周辺に土地の都市的利用転換すなわち市街地が形成される。したがって、この市街地ポテンシャルは、土地を市街地として利用する上での環境条件を表わしているといえ、ポテンシャルの向上はいわば土地利用者に対して生じる効果といえる。

こうした市街地環境の向上は、一般に地価上昇の形で顕在化するといわれる。この地価上昇は、その土地の所有者に対して資産利得を生じさせ、これが土地所有者への効果となる。この場合、土地を売却したりそれを評価する場合に、それが土地所有者への受益となって現れる。

さらに、中街路整備はその周辺の市街地形成に伴い家屋の立地や人口増加をもたらし、一方で土地所有者への地価上昇効果によりその土地の資産価値の上昇やその空間分布に影響を及ぼす。その結果、中街路の整備効果は国や地方自治体に対して種々の税収増加の形で波及する。ここでは、中街路整備によって生じる家屋の立地、人口増加および資産価値上昇に関連して税収増加が見込まれる代表的なものについて示してある。

土地収益に対して課税される所得税および法人税などの譲渡課税は、資産価値上昇により、また取得等に対して課税される登録免許税や不動産取得税等の流通課税は、家屋の立地により増収が見込まれる。これらの税金が、譲渡および流通時点で課税されるのに対して、固定資産税や都市計画税および住民税は、保有および利用に対して毎年の評価額に対して継続的に課税される。したがって、資産価値上昇や市街地形成などの中街路整備効果が及ぼす影響の程度は、譲渡・流通課税よりも固定資産税、都市計画税および住民税の方が、大きいと考えられる。ただ、ここで扱うような地区に対する中街路整備は、市町村レベルあるいは中街路の対象となる地区レベルでの人口増加にはそれほど大きな影響を与えようとは考えにくい。ただ、市町村内の人口配分にはいくらかの影響を及ぼすものと考えられる。このことから、中街路整備は住民税収にたいしてはそれほど大きな効果は現れないといえる。したがって、中街路整備による税収への効果の大部分は、固定資産税と都市計画税によるものと考えられる。

以上のことから、中街路整備におけるその効果は、土地利用者、土地所有者、地方自治体にそれぞれ波及するといえる。

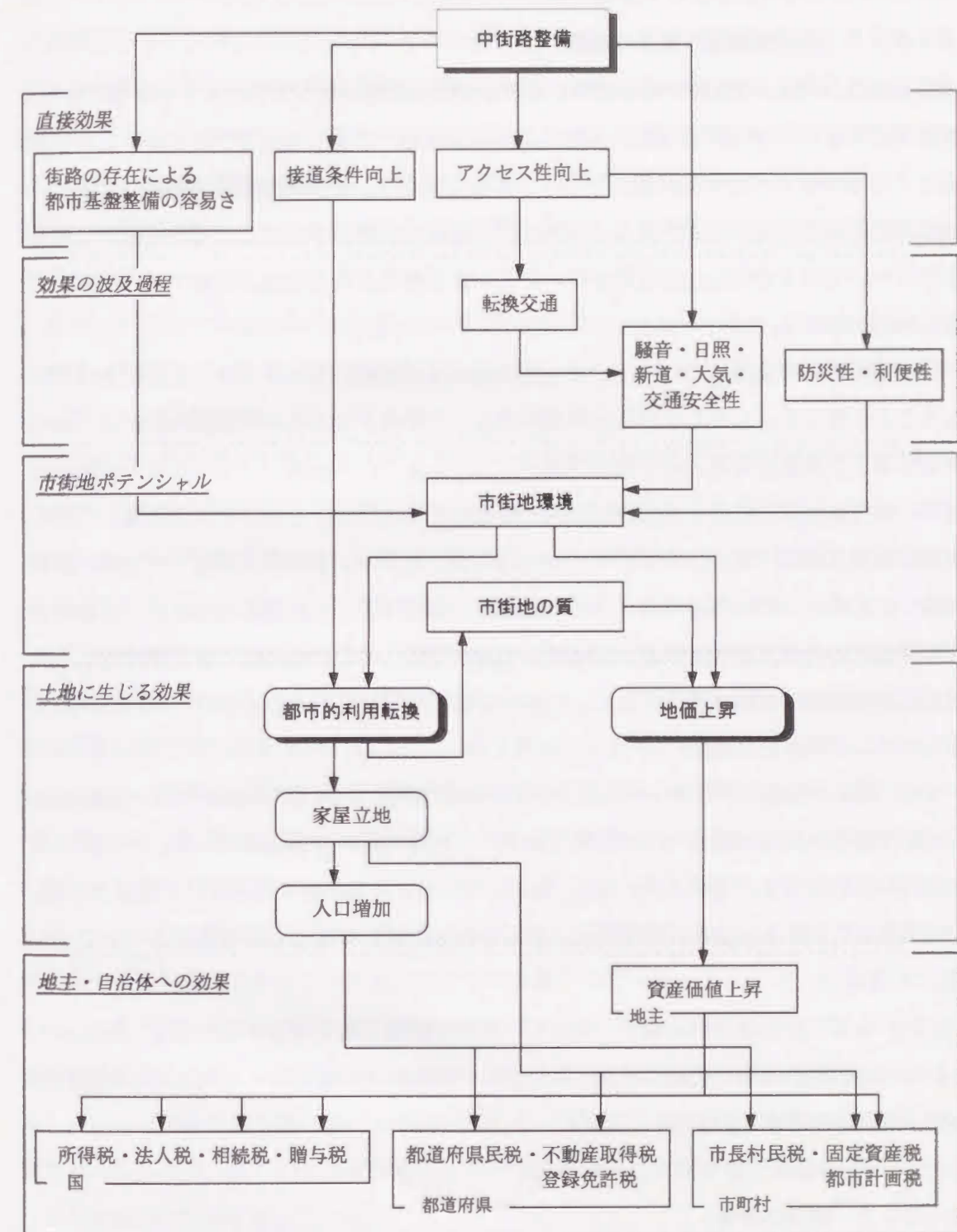


図2-1 中街路整備効果の波及過程

2-5 中街路計画の課題

2-5-1 中街路整備計画上の課題

以上のことから、中街路計画を実現していく上での課題を整理すると以下のようになる。集散街路すなわち中街路の不在は、スプロール市街地に共通した課題であるが、ここで重要なことは今後スプロールが進行していく地区について、中街路の整備を進める有効な手法が用意されていないことである。これは、中街路の必要性や必要量すなわち適正な整備水準についての十分な社会的合意がないこと、整備費用の負担方法が明確でないことが大きな原因といえる。

特に整備費用の負担については、中街路整備を建築規制や開発許可等の規制的手段で行なうことは難しく、しかしながら公的負担によって整備する方法も事業費の膨張や、他の整備事業との地権者負担の公平性の問題が生じてくる。このため、土地利用者・土地所有者等の各主体が得る受益と費用負担の適性化と公平化を図ることが、中街路整備に対する評価の重要な視点になる。すなわち、中街路整備が各主体にもたらす受益（＝効果＝開発利益）の計測と、開発利益の還元方法の検討が、受益に応じた整備費用の負担（受益者負担の原則）のあり方を検討する上で重要な視点となる。そのためには、各主体に生じる開発利益を定量的に把握するとともに、主体別受益に応じた費用負担方法を定量的に評価するシステムが必要となる。

また、適正な整備水準の検討には、スプロール市街地における中街路の地区内街路網としての役割や市街地骨格としての役割の視点から整備効果の計測に基づいて、中街路計画を定量的に評価することが重要になる。特に、中街路の整備効果を明らかにできることは、中街路整備に対する社会的合意を得る上でも重要な指針となることを考慮するべきであろう。

したがって、中街路計画実現のためにその具体的整備方策を検討する上では、地区レベルの中街路の整備効果や受益の計測に基づき、中街路整備計画を様々な視点から定量的に評価することが重要といえる。

2-5-2 既存の研究

ここでは、整備水準と受益計測に関する既存の研究をしてみる。

(1) 中街路の整備水準に関する既往の研究

中街路の整備水準については、中街路の網としての機能の視点からその整備効果を定量的に把握することで検討した研究がいくつかみられる。例えば、市街地の利便性や防災性

に関しては、山川²⁴⁾は、スプロール市街地の都市計画道路網との整合性と消防活動上の制約、バス利用の利便性から500m間隔で地区幹線街路を整備する必要性があるとしている。交通環境に関しては、補助幹線街路（ここでの集散街路に相当）整備にともなう交通流動変化を予測し、アクセス性向上による交通利便性、自動車交通の分散と歩行者との交錯減少に伴う交通安全性の向上をモデルを用いて評価し、適正整備水準を検討した研究²⁵⁾がある。一方、市街地環境の面からは、地区中心部から幹線街路への緊急車両（消防車）の通行が、駐車車輛等によって通過不能となる可能性を検討し、地区における骨格街路の必要量を求めた研究²⁶⁾がある。

また、スプロール進行中の市街地において重要な役割を果たす中街路の市街地基盤としての骨格機能については、その定性的な指摘²⁷⁾にとどまり、中街路整備量との定量的関係を分析した研究は見られない。

(2) 受益計測に関する既存の研究

従来から都市基盤整備による効果は一定の仮定のもとで地価に帰着するというヘドニックアプローチの考え方²⁸⁾を基にして、受益を資産価値の増加すなわち開発利益として計測する研究が多く見られる。この開発利益を計測した研究としては、中街路そのものを対象とした事例はないが、柴崎ら²⁹⁾は、道路整備から土地資産価値の変化に至るメカニズムを概念的に整理した上で、バイパス整備の事例について土地資産価値の変化実態を調査し、土地資産価値の増加額を推計することで、道路整備による開発利益の存在を明らかにしている。また、土地区画整理に伴う道路空間量増加が地価に与える影響を計測した例³⁰⁾や、市街地内の旧道拡幅の地価への効果³¹⁾やバイパス建設に伴う資産価値および主体別受益を計測した研究³²⁾などがみられる。また、肥田野ら³³⁾³⁴⁾は、中規模都市公園および道路や新交通システムなどの複合交通空間の整備による効果を資産価値法により計測しているほか、都市間交通施設整備がもたらす便益についての計測³⁵⁾も行っている。一方、街路整備の税収への効果すなわち自治体に生じる受益について、宮川³⁶⁾は、街路事業と税収との因果関係を整理することで、街路整備が自治体への整備効果として固定資産税に波及することを示し、実際の道路整備事業における整備区間沿道の固定資産税評価額の年次変化を街路整備あり・なしの場合について分析することで、道路整備が固定資産税評価額を上昇させることを実証的に明らかにしている。

中街路についてもこうした手法は適用可能と考えられるが、中街路の場合、地区内の地点レベルでの分析となるため、地価データの収集や個別要因の影響など分析技術上の問題が考えられる。また、税収への効果については中街路のような地区施設整備についての研究はみられない。

(3) 既存の研究のまとめ

以上のことから、街路の整備水準についての研究を整理したものを表2-1に示す。また、その受益計測についての研究を整理したものを表2-2に示す。整備効果の視点から見れば、街路環境・市街地環境への効果の把握は様々な視点から研究が見られる。しかし、市街地形成効果については、その定性的な指摘にとどまりそれを実証的に示したものはみられない。また、地価増進効果については、中街路のような地区施設についてもそれが生じるのは明かであるが、そのことに着目した研究やそれを地区内の地点レベルでの実証的計測を行った研究はみられない。また、自治体への税収効果についても同様のことがいえる。

表2-1 街路の整備水準に関する研究と成果

論文	整備水準	評価の視点	街路の機能*			評価のレベル
			交通基盤	市街地基盤	市街地骨格	
山川 ⁹⁾	都市幹線街路の補完 500m 間隔	街路整合性・消防活動・バス利用	○	○	・	街路
山中ら ²⁵⁾	補助幹線街路 4~5km/km ²	地区内交通の 利便性・安全性	○	○	・	街路
塚口ら ²⁶⁾	中街路間隔 200~250m	防災性	○	○	・	街路
赤崎 ⁹⁾	定性的	市街地形成	・	・	○	周辺市街地

*) ○=考慮した機能 / ・=未考慮

表2-2 受益計測に関する研究

論文	評価の対象	評価の視点	
		地価	受益および主体
柴崎 ²⁹⁾	幹線街路整備	相続税路線価	沿道周辺の地価変化・土地資産価値増加、街路沿道およびその空間分布
喜安ら ³⁰⁾	区画整理による街路空間量増加	固定資産税評価額	土地評価額の上昇
渡部ら ³¹⁾	旧道拡幅	固定資産税評価額	固定資産税評価額上昇、街路沿道建物の年次変化
中川ら ³²⁾	広域幹線街路整備	宅地建物取引業協会データ	住民・自治体・道路利用者各主体別便益および負担の広域的な計測
肥田野ら ³³⁾	中規模都市公園整備	宅地建物取引業協会データ	地価上昇、空間分布
肥田野ら ³⁴⁾	複合交通空間整備	実勢取引価格事例	地価上昇、ゾーン別空間分布
肥田野ら ³⁵⁾	都市間交通施設整備	公示地価	地価上昇、対象地域別
宮川 ³⁶⁾	都市計画道路整備事業	固定資産税評価額	評価額の年次変化、自治体への税収

2-6 結語

本章では、スプロール市街地の現状とその問題点を整理することで、スプロール市街地において提案されている中街路整備計画について考察した。

- 1) 都市計画法による一定規模以上の開発のみにかけられた市街地形成のコントロールが、小規模宅地開発を蔓延させることになり、脆弱な街路網のまま劣悪な住環境のスプロール市街地が拡大した。こうした市街地では、集積環境条件の不足が大きな問題となっている。こうした施設整備の財源確保を目的に自治体による指導要綱は定められているが、負担制度に問題を抱えている。また、地区計画制度による環境改善があげられているが、その実現性に関して問題が指摘されている。このように、スプロールはそれを規制する有効な手段を持たず、ある意味で緩慢な規制のもとでこのまま放置しておけば、ますます拡大することは明かである。
- 2) そこで提案されているのが、都市計画道路でもなく細街路でもないその中間に位置する街路、中街路をスプロール進行中の市街地に対してあらかじめ最低限必要なところに整備もしくは計画し、それを各種規制・誘導手法等で担保することで、秩序ある市街地形成を図ろうとする中街路計画である。
- 3) しかしながら、中街路はどこに（対象とする地区）、どれだけ（整備水準）、どのように（整備方法）整備するのかその具体的整備方策が明らかになっていない。そのためには、中街路整備計画を様々な視点から定量的に評価することで、費用負担のあり方や適正な整備水準の検討が必要である。
- 4) このとき、中街路の整備効果やその整備によってもたらされる主体別受益を実証的に計測することは、中街路整備計画の評価上重要な視点であるとともに、中街路計画の社会的な合意を得るためにも重要な指針となり得ると考えられる。

そこで本研究では、スプロール市街地における中街路整備計画の具体的な整備方策を検討する一環として、中街路の適正整備水準やその整備水準に応じた費用負担のあり方について検討することを目的として、宅地レベルの整備効果や主体別受益の計測に基づき中街路整備計画の実証的な評価方法を開発することとした。

[第2章 参考文献]

- 1) 日端康雄(1985): わが国における地区レベルの計画規制システムの可能性と限界に関する一考察, 都市計画学術研究論文集, No.20, pp.217~222
- 2) 山中英生、三谷哲雄(1991): スプロール市街地における街路網改善計画に関する一考察, 土木計画学研究・講演集, No.14(1), pp.247~254
- 3) 小場瀬令二(1983): 非計画的市街地の街路網形成に関する研究—東京・世田谷区の場合について—, 都市計画学術研究発表会論文集, No.18, pp.337~342
- 4) 大村謙二郎、太田守幸、城市哲男(1982): 高度成長期形成市街地の特質把握のための一研究—高崎市を例として—, 都市計画学術研究発表会論文集, No.17, pp.1~6
- 5) 前掲2)
- 6) 山川仁(1980): 新市街地における地区道路の形成と整備水準, 都市計画学術研究発表会論文集, No.15, pp.427~532
- 7) 小場瀬令二、秋山哲男(1979): 都市計画道路の再検討に関する一方法—地区交通調査からのアプローチ—, 都市計画学術研究発表会論文集, No.14, pp.169~174
- 8) 前掲3)
- 9) 赤崎弘平(1989): スプロール市街地における「中街路」の構想, 人と車おりあいの道づくり, 鹿島出版会, pp.143~153
- 10) 建設省住宅局市街地建築課・大阪府建築部住宅政策課(1979): 建築物形態等実態調査報告書
- 11) 前掲2)
- 12) 前掲9)
- 13) 赤崎弘平(1980): 地区計画における計画行為と規制行為の基本構造に関する考察, 都市計画学術研究発表会論文集, No.15, pp.205~210
- 14) 前掲6)
- 15) 石田頼房、部健夫、池田孝之(1982): 計画図における細街路整備の規制誘導—神奈川県山町本郷町屋地区の事例研究—, 都市計画学術研究発表会論文集, No.17, pp.205~210
- 16) 小場瀬令二(1985): 非計画的市街地の街路網整備に関する研究—中野区上鷺宮地区の場合(その1)—, 都市計画学術研究発表会論文集, No.20, pp.151~156
- 17) 前掲2)
- 18) 芝原靖典(1992): 公共事業にかかわる土地問題の社会システム論的研究, 京都大学学位論文, pp.170~186
- 19) 例えば前掲9)、前掲16)、前掲3)、前掲17)
- 20) 前掲2)
- 21) 前掲3) など
- 22) 住宅・まちづくり研究会、堺市都市整備部(1986): 低湿地スプロール地区の計画的規制誘導システム—徳島県小松島市金磯地区—, 地区計画活用方策に関する調査研究, pp.304~307
- 23) 中川大、肥田野登、清水教行(1987): 広域幹線道路整備による主体別便益と負担の計測, 土木計画学研究・論文集, pp.187~194
- 24) 前掲6)
- 25) 山中英生、天野光三、小谷通泰(1984): 住居地区における補助幹線道路網の構成案とその評価, 都市計画学術研究論文集, pp.55~60

- 26) 塚口博司(1991): スプロール地区における街路網計画に関する一考察, 都市計画学術研究論文集, pp.235~240
- 27) 前掲9)
- 28) 例えば肥田野登(1992): ヘドニックアプローチによる社会資本整備便益の計測とその展開, 土木学会論文集, No.449, pp.37~46
- 29) 柴崎亮介(1993): 道路整備による土地資産価値の変化について, 道路交通経済, No.88-4, pp.33~38
- 30) 喜安和秀、柴崎亮介(1987): 土地評価額を用いた道路空間便益の把握手法, 土木計画学研究・講演集 No.10, pp.193~197
- 31) 渡辺興四郎、宮川朝一、澤木俊周(1984): 街路整備事業による市街化の促進とその税収効果に関する調査・研究, 土木計画学研究・講演集 No.7, pp.63~70
- 32) 中川大、肥田野登、清水教行(1987): 広域幹線道路整備による主体別便益と負担の計測, 土木計画学研究・論文集, pp.187~194
- 33) 肥田野登、平本和宏(1986): 資産価値によ中規模都市公園の整備効果の計測, 都市計画論文集, No.21, pp.409~414
- 34) 肥田野登、武林雅衛(1990): 大都市における複合交通空間整備効果の計測, 土木計画学研究・論文集, No.8, pp.121~128
- 35) 肥田野登、林山(1992): 地価指標による都市間交通施設整備がもたらす便益計測, 土木計画学研究・論文集, No.10, pp.175~182
- 36) 宮川朝一(1986): 街路整備が沿道の家屋と土地の固定資産税評価額に与える影響に関する調査・分析, 土木計画学研究・論文集, No.3, pp.81~88

第3章 住区内街路網評価システムの開発

3-1 概説

本章では、住宅地区内の街路網評価において重要な視点となる周辺市街地を考慮して、住宅地区内の街路網を宅地レベル、道路レベルで評価することのできるデータモデルを有する地理情報システムを開発する。ここでは、街路周辺の地理的情報を細かなピクセルの集合で捉えることで地区の地理情報をネットワークとピクセルの2つの要素で表わしたネットワーク・ピクセルアレイ型データモデルを提案する。また、このシステムは、各データの入力やその編集、さらにその表示・出力といった作業を支援するソフトウェア群および応用処理ソフトウェア群で構成されている。

以下、まず3-2では、住宅地区内の街路網を評価する上での重要な視点について述べるとともに、その考え方について説明する。3-3では、街路網評価のためのデータモデルの提案とその特徴について述べる。3-4では、本研究のデータモデルの作成方法について説明する。そして3-5では、本システムのデータ処理の流れとソフトウェア構成について述べ、3-6でその計算例を示す。最後に、3-7では、本章の内容をまとめる。

3-2 住区内街路網評価の視点とその考え方

住宅地区の街路網は交通基盤としての網機能とともに市街地基盤として街路に接する宅地を支える機能を有している。したがって、住宅地区の街路網評価では、一般に個々の道路レベルの交通安全性や道路環境の望ましさの評価とともに、街路沿道の宅地レベルの市街地形成への影響や防災性など周辺市街地における住環境の評価が必要になる。

交通ネットワーク分析では、交通ゾーンと街路ネットワークによる地理的構造を基本とする場合が多い。この場合、一定の規模を持ったゾーンの内部属性は均一と仮定されており、またゾーンとネットワークリンクの連結関係は、ゾーン中心とネットワークノードの対応しか持たない。このため、周辺市街地における街路網性能を評価する分析に用いることは難しいといえる。

一方、一般の地理情報システム（Geographical Information System：以下、GISと呼ぶ）では、こうした宅地レベルの効果計測を行うために土地形状をポリゴンデータとして扱っている。しかし、これでは複雑な幾何計算を要するという問題が残っている。

そこで、本論文では周辺市街地の地理的構造、すなわち宅地形状や街区形状を細かなピクセルの集合として捉えることで、住区内のネットワークを、それが形づくる市街地に及ぼす影響を考慮して、簡便に評価するシステムを開発する。

3-3 ネットワークデータベースシステム

3-3-1 ネットワーク・ポリゴン型データモデルの問題

一般に用いられているGISでは、地理情報は表3-1のようにネットワーク、ポリゴン、ポイントの3つの形状構造で表現されている。ネットワークは、複数のリンクが1つのノードで連結され相互のリンクに関連性を持つ構造である。ポリゴンは、閉じた多角形の構造、ポイントは1つの独立した点の構造を持つ。

表3-1 地理情報のデータ形状

データ形状	地理情報
ネットワーク	道路網
ポリゴン	行政区、施設形状、土地利用境界線（市街地・非可住地など）、地形形状（河川、山林など）等
ポイント	施設代表点、行政区代表点等

街路周辺の市街地の情報を使ってネットワークを分析するときに、このようなポリゴンを用いた場合、ネットワークとポリゴンの間の近接関係の検索やポリゴンどうしの重なり等の計算を行う必要がある。こうした幾何計算の方法は、数多く開発されている。しかし、以下のような問題を有する。

①ネットワークと周辺土地区画との隣接関係の検索には両者の関連付けの基本演算が必要となるが、こうしたリンク集合のボロノイ領域作成やポリゴン間演算には、複雑で大量の計算処理が必要になる。

②特に時系列データを扱う場合、座標入力精度のために同一点の座標が入力誤差などを持つことが多く、ポリゴン計算ではこれらの処理に複雑な判定が必要になる。

3-3-2 ネットワーク・ピクセルアレイモデルの特徴

そこで、施設や土地利用の情報を持ったポイントやポリゴンのデータを、図3-1のように地区を覆う細かなピクセルの属性に変換する方法を用いることにした。このピクセル

は、その周辺の方角領域を代表すると考えられる。こうすることで、地理情報をネットワークとピクセルの2つの形状要素のみで表わせることになる。このデータモデルを本研究では、ネットワーク・ピクセルアレイモデルと呼ぶ。

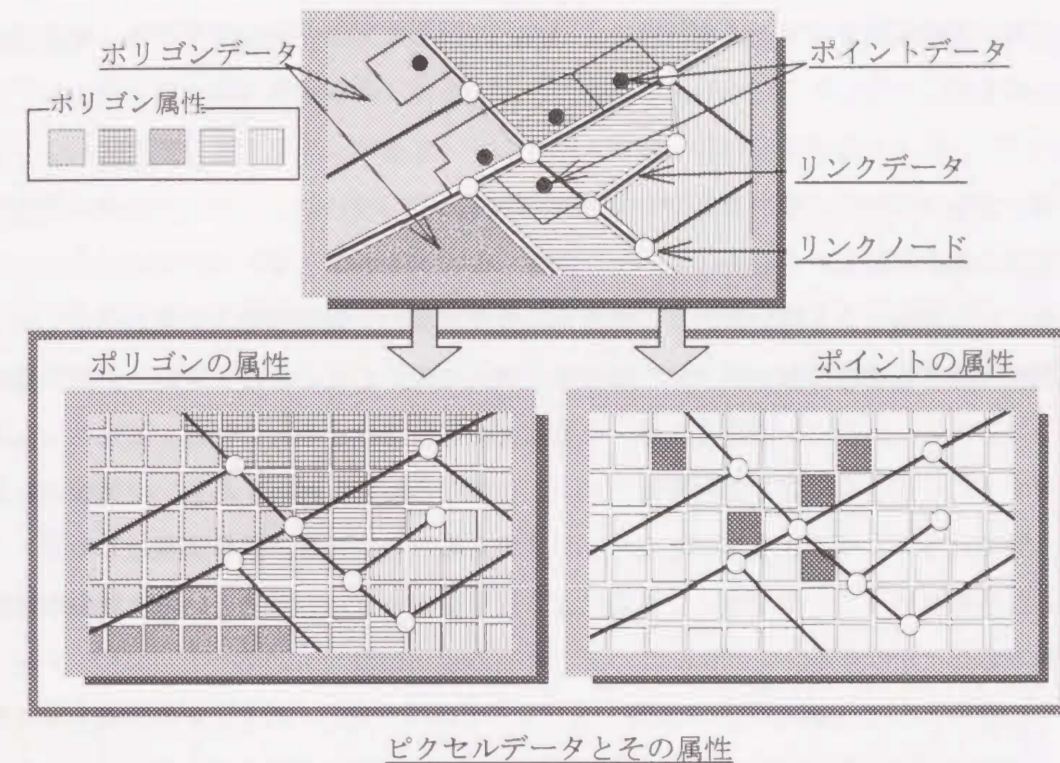


図3-1 ネットワーク・ピクセルアレイ型データへの変換

このデータモデルを用いることで、計算処理等において以下のような特徴を有する。

①幾何計算が簡便である。施設や土地利用属性を持つピクセルとネットワークを構成するリンクとの間の近接関係は、ピクセル座標を使ったネットワークリンクまでの距離計算で求められる。

②ピクセルを均質なユニットとして捉えているため、その集計の考え方が明解である。例えば特定な利用のなされている土地面積の算定や各ピクセルに生じた効果の算定などは、ピクセル数を集計することで算定できる。

③時系列データを統一的に扱える。土地利用情報の時系列変化は、各ピクセルごとにその対応を取ることができるので、ピクセル属性の変化として統一的に扱える。

一方、ポリゴン情報をピクセル情報に変換することによる問題点としては、一般に土地の面積や空間分布の精度がポリゴンモデルに比べて劣ることがあげられる。ただし、ピクセル密度を大きくすることで、その精度を向上させることはできる。このようなピクセルの密度について、ここでは以下のように想定した。すなわち、「計画図や評価結果を出力

する縮尺の図面において、ピクセルの色分け図等を表示した時、それがほぼ測地的なデータを表示した画像、すなわち、地物の形状を明示してその図上に統計情報を表示した画像、として見える程度の密度を持つこと」と設定した。一般に出力図面をその画像として識別可能な最低限度のピクセル数は縦横約 100×100 ピクセル程度であることから、例えば 100 ha 程度の地区を扱う住区街路網計画では、おおよそ $10 \text{ m} \times 10 \text{ m}$ 程度がピクセルの最大サイズと言える。

3-4 ネットワーク・ピクセルアレイ型地理情報システム

近年、コンピュータを用いた図形処理技術の発展に伴い、都市や地域の地理情報を電子計算機で利用する地理情報システム（GIS）の研究開発が盛んになっている。この地理情報システムというのは、道路や区域・地域などの図形情報とそれに付帯する属性情報とを整理することで、その効率的な管理・加工、またその情報の解析、あるいは情報の検索や表示等を行うことのできるコンピュータシステムのことである。図形情報としては、点や線、面を取り扱うことができ、これらにより地形情報や道路や建物といった地理的情報を表現することができる。

こうしたGISは1970年代から米国で急ピッチに開発が進められた。その契機となったのは、1970年代の国家環境政策法いわゆるNEPAの制定をはじめとする自然環境保全政策の高まりであるといわれてい¹⁾。また一方、この時期にはハードウェアの著しい進歩が見られ、コンピュータの性能が急激に発展した。これによって莫大な環境情報をコンピュータで合理的に分析し、その結果を政府や地方公共団体の政策に活かす目的でGISが開発されはじめたわけである。そして、政府期間の管理する広大な国土利用情報をコンピュータで処理しようとする目的でさまざまなシステムが開発されるようになった。

例えば、行政が主体となって開発を進めている、国土、県、市町村レベルで地図と統計情報を一括管理して地域計画に役立てようとする地域情報システムや、国土的なレベルで森林・農地・地価資源などの情報を管理する資源環境管理システム、河川などの流量管理や最近普及の兆しを見せているものに消防・警察などの緊急活動の決定などの防災情報システム、道路埋蔵物などの地図データベース作成とその管理情報の作成を極力自動化しようとする施設管理システム、都市域レベルで大縮尺地図と詳細な土地利用・人口情報を用いて、商店の出店計画などのマーケティングや選挙情報などを支援するシステムなどがある。

このように、地理情報を利用したさまざまなシステムが開発されている。しかし、これ

らの情報量の膨大さに、都市内の街路計画や地区整備計画など大まかな計画に利用しようとする、それらの情報の収集、更新、管理に膨大な手間と時間を要してしまう。このため最近では、計画目的に応じた地理情報の簡便なデータベースの開発が必要であると考えられるようになった。

そこで、都市交通計画や地区交通計画への応用を目的として、できるだけ簡便でかつ地区レベルでの計画支援に耐え得るシステムとして提案したのが、このネットワーク・ピクセルアレイ型地理情報システムである。本システムでは、図形情報を線と矩形（ピクセル）の単純な構造で扱う。このため、データ量が比較的少なくすみ、地区内の全てのデータを小型の計算機のみで扱うことができる。また、データの構造とその属性情報の関連を明示的に持ち、またその記憶形式が簡便なため、集計・出力等のデータ処理のプログラムも比較的簡単に開発できるなど、その取り扱いが単純で広い範囲での応用が可能と考えられる。

3-4-1 システムのデータベース

(1) 作成方法

図3-2に、データベース構築の流れ図を示す。

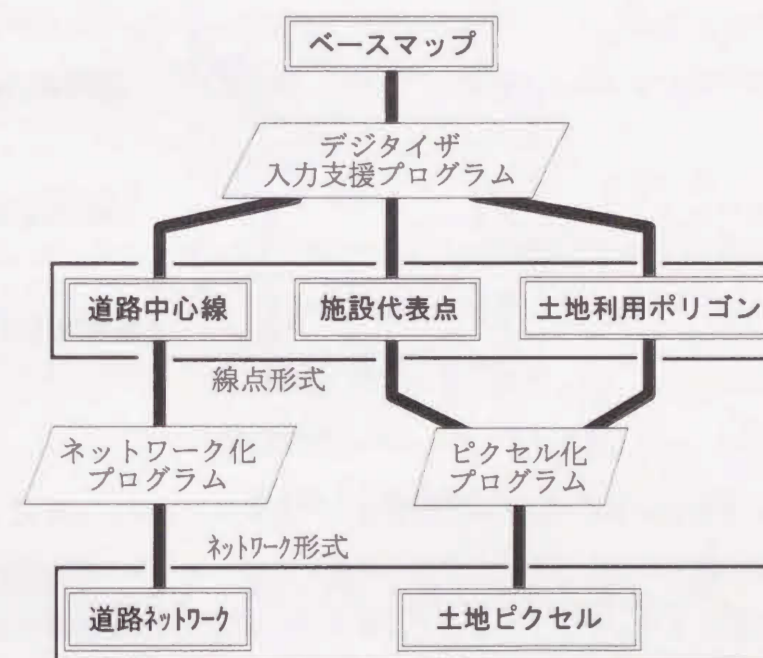


図3-2 データベース構築の流れ図

基礎となる地図情報としては、住宅地図あるいは都市計画図を用いる。これらの地図は、比較的容易に入手できる。また、その縮尺は一般に $1/1500$ から $1/5000$ 程度であり、これを

デジタイザで入力する場合、現地寸法で約1 m程度の精度で入力が可能である。

この地図に道路中心線、施設代表点、市街地・用途地域区分などの土地利用区分の境界線、これらを記入したベースマップを作成する。図3-3にベースマップの概念図を示す。住宅地図は、道路や土地の形状、土地種別（住宅・田畑など）が比較的簡単に認識できるという特徴を持つが、道路や敷地の認識が不確実であり、ベースマップ作成上ページの切れ目が一致しないなどの問題を有する。しかし、線や点で表す道路中心線や土地利用境界線、施設代表点の位置を入力する上では、住宅地図の持っているある程度の誤差は許容される。ただし、街路幅員などの属性については別途道路台帳などから入力することで対処できる。

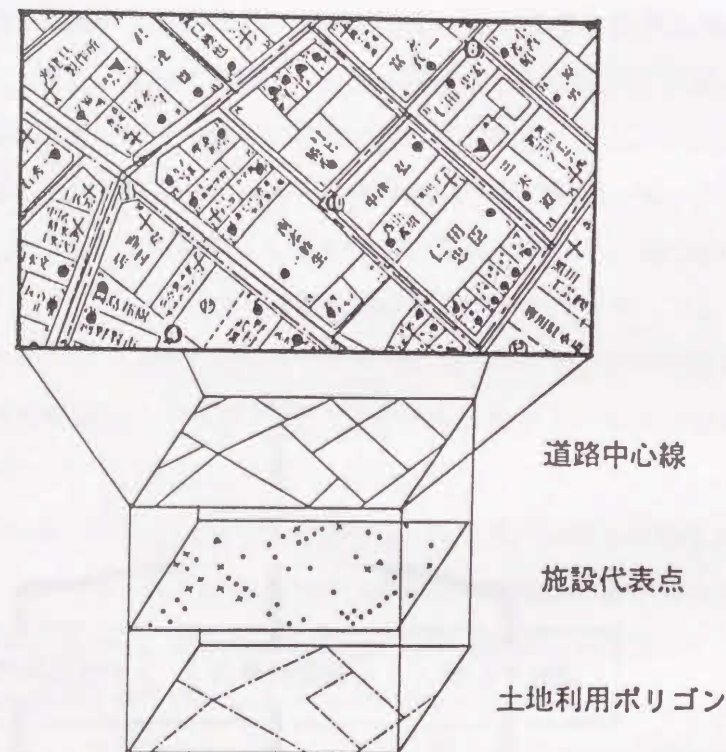


図3-3 ベースマップの概念図

このベースマップをデジタイザによって線と点とで構成されたデータ形式（線点形式と呼ぶ）で入力する。線点形式の道路データは、各線分の同一ノードの判定を行って連結情報を作り上げる（ノードマッチング）ことで、種々のネットワーク計算が可能な形式（ネットワーク形式と呼ぶ）に変換する。施設代表点は、入力したポイントデータとピクセルデータとのマッチングを行い、施設情報をピクセルデータの属性として変換する。土地利用ポリゴンは、その境界線の頂点座標を入力し、それをピクセルデータに変換する。この時、各ピクセルの属性は、ポリゴンの土地利用情報を持つか否かの0、1情報として作成

する。

各データモデルが持つ属性を表3-2に示す。ネットワークデータの属性は、それを構成する各リンクごとに入力する。ピクセルは、施設および土地利用の属性を持つ。土地利用の属性については、入力する土地利用ポリゴンの種類によって様々な属性を持つことができる。

表3-2 データの属性

データモデル	地理情報	付属属性
ネットワーク	道 路	幅員、道路の格、路線価、用途地域区分など
ピクセル	施 設	建物の種別や世帯数など
	土地利用	市街地、用途地域など

(2) データの表現形式²⁾

デジタイザにより入力した道路リンク・施設ポイント・土地利用ポリゴンの各データは、表3-3に示すような線点形式でデータ化する。それをもとに変換したネットワーク形式のデータは、表3-4のような形式でデータベースに格納する。ネットワークデータについては、リンク座標とは別にその属性を持つ。また、ピクセルデータについては、対象地区を取り囲むポリゴンの内部を細かなピクセルに分割し、左下を原点とするピクセル座標系を設定する。そのピクセル座標にしたがって、施設や土地利用の属性を付帯している。

3-4-2 システムのハードウェア構成

図3-4は、データベースシステムのハードウェア構成を示している。図に示すように、パーソナルコンピュータを中心として、情報入力装置にデジタイザ、出力装置にグラフィックディスプレイ・レーザープリンタ、補助記憶装置にハードディスク、以上で構成されている。

表3-3 線点形式データ

(a)道路リンク

リンク番号	始点x座標	始点y座標	終点x座標	終点y座標

(b)施設ポイント

施設番号	代表点x座標	代表点y座標	属性

(c)土地利用ポリゴン（ポリゴンを構成する各リンクの集合により表現する）

リンク番号	ポリゴン番号	始点x座標	始点y座標	終点x座標	終点y座標

表3-4 データベース内の表現形式

(a) ネットワーク (道路、ポリゴン)

リンク番号	始点x	始点y	終点x	終点y	始点ノード番号	終点ノード番号

リンク番号	属性1	属性n

(b) ポイント (施設)

ポイント番号	代表点x	代表点y	種別

(c) ピクセル

ピクセル座標x	ピクセル座標y	属性1	属性n

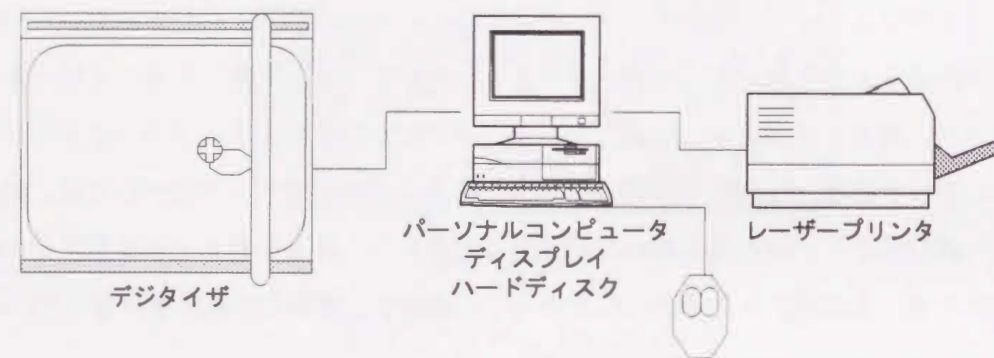


図3-4 ハードウェア構成

3-4-3 システムのソフトウェア構成

(1) ソフトウェアの機能と構成

データ入力処理では、基礎図面をデジタルタイザで線分、点あるいは多角形の形式での入力を支援するソフトウェアを開発した。そして、入力した線分データ及び多角形データについては、種々の分析で使用可能にするために線点形式およびリンク間の連結情報を持ったネットワーク形式のデータに自動変換するソフトウェアを開発した。さらに、施設やポリゴンデータに対してそれをピクセル属性として自動変換するソフトウェアも開発した。一方、データの修正や追加およびメンテナンスのために、リンクデータやポリゴンデータを編集・加工するソフトウェアを開発した。このソフトウェアは、画面上で入力結果を表示しながら対話的に作業を進めることができる。また、リンクの結合情報を持たない線点形

式のデータとともに、ネットワーク形式のデータに対してもリンクの結合情報を保持しながら編集・加工を行うことができるため、ネットワーク化後のリンクの編集処理の手間を大幅に削減できる。さらに、このソフトウェアで各データの属性を変更することもできる。また、応用ソフトウェアとしては、街路リンクとピクセルとを関連付けるプログラムや種々のネットワーク計算プログラムを開発した。

システムの有する基本ソフトウェア機能を表3-5に示す。図3-5は、システムのデータ処理の機能から見たソフトウェア構成を示したものである。

表3-5 基本ソフトウェアの機能

基本ソフトウェア	機能
データ入力支援	デジタイザによる基礎図面からの情報の入力
データ形式変換	デジタイザ情報の線点形式データ化 線点形式情報のネットワーク化 ポイント・ポリゴンのピクセル化
データ編集	リンク・ポイント・ポリゴンの追加、削除、更新
属性情報変更	リンク・ポリゴンの属性の変更
情報出力	種々の属性を付加したデータの画面表示・プリンタ出力
応用	リンクとピクセルの近接関係探索 最短経路探索 e t c

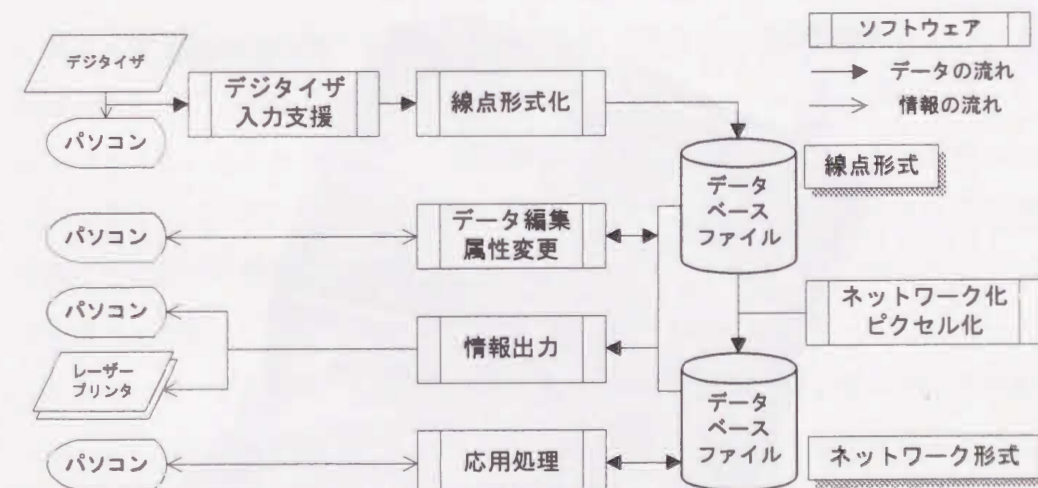


図3-5 ソフトウェア構成

(2) 応用ソフトウェアによる計算例

ピクセルとリンクとの関連付けは、各ピクセルの座標からすべてのリンクに下ろした垂線長さが最も短いリンクをそのピクセルの最寄りリンクとして関連付ける。これには、線

分と点の距離計算を全てのリンク・ピクセル間について行う単純なプログラムを用いている。図3-6は、各リンクの最寄りピクセルを表したもので、ネットワークの近似的なボロノイ領域図と言える。

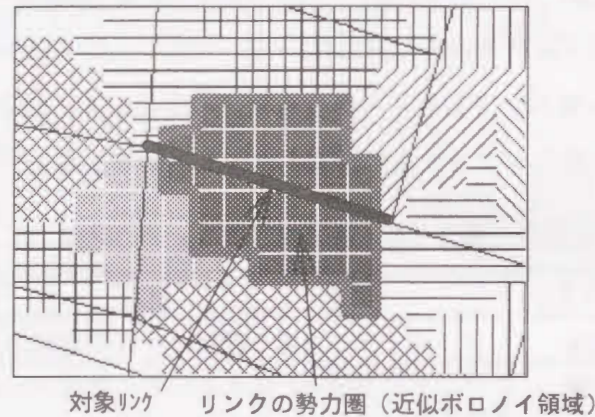


図3-6 リンクとピクセルの近接関係

ネットワーク計算プログラムでは、ピクセルから特定街路や特定施設などへの最短経路の探索や最短アクセス時間、アクセス距離、折れ曲がり回数などのアクセス特性値の計算が可能である。これには、ダイクストラ法等の最短経路探索を用いている。図3-7は、各ピクセルから幹線街路への最短経路を進んだときのアクセス時間別のピクセルの空間分布図を示したものである。

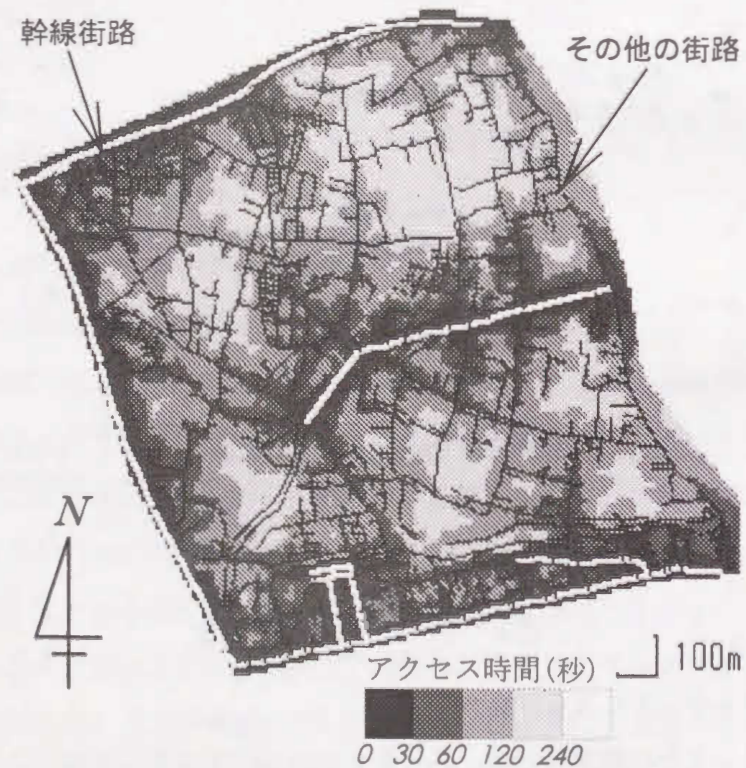


図3-7 幹線系街路へのアクセス時間別ピクセル空間分布

3-5 結語

本章では、住区内街路網を簡便に評価するためにネットワーク・ピクセルアレイ型データモデルの地理情報システムを開発した。その機能と特徴を以下にまとめる。

- 1) 本システムでは、土地利用および施設データを地区を覆う細かなピクセルの属性に変換して、リンクとピクセルの隣接条件により一体的な取り扱う。このため、周辺市街地を考慮した宅地レベル、道路レベルの街路網評価が可能である。
- 2) このモデルを用いた地理情報システムでは地理情報をネットワークとピクセルの2つの形状要素のみで表わすことができるため、以下のような特徴を有する。
 - ①従来のネットワーク・ポリゴンモデルに比べ、幾何計算が簡便である。
 - ②ピクセルを均質なユニットとして捉えているため、その集計の考え方が明解である。
 - ③時系列データを統一的に扱える。
- 3) 地図情報は全て線と点の単純な形式で記憶するため、データ量が比較的少なく小型の計算機で取り扱うことが可能である。また、情報が明示的で記憶形式が簡便であるため集計・出力等のデータ処理のプログラムも比較的簡単に開発でき、高い操作性を有している。このことから、本システムは広い範囲での応用が可能と考えられる。
- 4) さらに、道路はネットワーク構造を用いているため最短経路探索などのネットワーク計算が可能である。このとき、街路周辺の宅地や市街地分布を関連させることで、交通量推計などにも利用できる。
- 5) 以上のように、本システムは、住宅地区内の街路網評価で要求される、道路レベルおよび周辺の宅地レベルでの評価を統合的に行えるだけでなく、さらにそれらを簡便に評価できるという機能を兼ね備えているといえる。しかしながら、以下のような問題点もあり、今後はこれらについて検討する必要がある。
 - ①ピクセルデータを扱うために、面積などの計算精度がポリゴンモデルに比べ劣ること：これについては、ピクセルサイズと計算精度のとの関連を分析することで、適切なサイズを検討する必要がある。
 - ②また、本システムは評価に重点をおいて構築したが、その他にも代替案作成やその評価にも適用可能と考えられる。しかし、その場合のシステムの活用方法を明確にできていない。こうした街路網計画における各プロセスでの活用方法についても検討する必要がある。

なお、各章における分析では、表3-6に示すような対象地区の地図情報を用いる。

表3-6 各章の分析に用いた地図データ

対象地区	年次	ベースマップ	データ属性								分析										
			街路		土地利用		施設		モデル分析	防災性評価	適正整備水準の検討	固定資産税評価額計測の検討	開発利益計測方法の検討								
幅員	ランク	相続税路線価	都市的未利用地	用途地域	スーパー・商店街	学校	住宅位置・世帯数	市街化モデル	地価関数モデル	交通量推計モデル	街路環境評価モデル	章	5	5	5	5	4	6	7	7	
節	3	4	5	5	3,4	4,5,6	3	4													
名東	1988	住宅地図	○	○		○											○				
	1991	住宅地図	○	○	○	○	○	○	○				○				○				
	1993	住宅地図	○	○		○											○				
矢三	1971	都市計画地図	○	○		○		○	○				○				○				
	1980	都市計画地図	○	○		○		○	○				○				○	○			
	1983	住宅地図		○		○							○								
	1989	住宅地図		○		○							○								
	1991	住宅地図	○	○	○	○	○	○	○	○			○	○	○	○	○	○	○	○	○
沖洲	1971	都市計画地図	○	○		○											○				
	1980	都市計画地図	○	○		○											○				
	1983	住宅地図		○		○							○								
	1989	住宅地図		○		○							○								
	1991	住宅地図	○	○	○	○	○	○	○	○			○	○			○				
津田	1991	住宅地図	○	○		○											○				
吉野	1991	住宅地図	○	○		○											○				
石原大倉	1991	都市計画地図	○	○											○	○					

[第3章 参考文献]

- 1) 太和田享：アメリカにおけるGISの発展史，PIXEL，No.76，pp64-68，1989.1
- 2) 三谷哲雄：都市内街路網のネットワークデータベースの開発とその応用，徳島大学卒業論文，1991年2月

第4章 防災性の視点から見たスプロール市街地における街路網の評価

4-1 概説

本章では、ネットワーク・ピクセルアレイ型の地理情報システムを援用して、非計画的市街地街路網の問題点を定量的に把握することを目的として、ここでは特に防災性の視点から地区街路網の評価を試みることで、地区の骨格的街路の不在が防災上問題を引き起こすことを実証的に捉える。

まず、4-2ではスプロール市街地における問題点とその要因から街路網評価の視点を示す。4-3では、防災性の視点として緊急車両の到達信頼性を示す指標を提案し、スプロールの街路網を評価する。4-4では、さらに消防活動困難区域についてスプロール市街地における問題点を示す。最後に、4-5でこれらの結果をまとめる。

4-2 スプロール市街地の街路網の防災性評価の方法

4-2-1 非計画的市街地における街路網評価の視点

一般に非計画的市街地の街路網に関する共通な問題点として、狭隘道路の存在や地区の骨格的街路（ここでは幅員6m以上の街路とする）の不足があげられる。こうした問題に起因して、地区の交通環境上の問題や住環境の問題、また災害時の避難活動や緊急自動車の進入の困難さなどの問題を引き起こしている。特にスプロール市街地においては、これらの問題に対して街路網状況とともに市街地形成や街路形成といった市街地状況の変化が大きな要因を占めていると考えられる。

そこで、本章ではこうした街路の問題点を捉える視点として、市街地環境の1つの側面を示すと考えられる防災性に着目し、市街地状況の異なる幾つかのスプロール市街地に対して街路網の実態分析を行う。具体的には、市街化段階の違いや市街地形成あるいは街路形成による地区の防災性に及ぼす影響を定量的に捉えることで、街路網の評価を試みる。ここでは、地区の防災性を捉える指標として、地区内街路の網としての機能を捉えられる緊急車両の到達の信頼性を示す指標を提案するとともに、消防活動困難区域を用いて分析を行った。

4-2-2 分析対象地区および分析データ

ここでは、スプロール市街地における市街化段階の違いおよび市街地形成を考慮するため分析対象地区は、徳島市内から表4-1に示すような市街化段階の異なる4タイプの地区を選定した。さらに、名東、矢三、沖洲地区については、街路形成や市街地形成などが街路網評価に及ぼす影響を検討するため、1991年の前後2～10年間隔で合計3時点を対象とした。また、分析にはネットワーク・ピクセルアレイ型のデータモデルを用いることで街路周辺の市街地状況の影響に対応できる。

各地区について、1991年の住宅地図を基にベースマップを作成し、図4-1に示すような街路網および土地利用データを、ネットワークとポリゴンのデータ形式で入力した。街路網属性は、徳島市現況平面図(縮尺1/500)から道路幅員を図上計測して各リンクに属性として入力した。一方土地利用データは、地区内の田畑、空き地など都市的利用がなされていない土地地区画(未利用地と呼ぶ)の境界線(ポリゴン)を住宅地図上で判断し入力し、それをピクセル属性として変換した。したがって、ここではネットワークを構成する各リンクの幅員属性と各ピクセルの市街地か未利用地かの属性(市街地属性と呼ぶ)を用いて分析を行うことにした。

また、1991年以外の地区データは、リンクやポリゴンデータの編集プログラムを使って、1991年次のデータベースに街路リンクや土地利用ポリゴンを計算機上で追加したり、削除したりすることで作成した。

表4-1 分析対象地区

対象地区(市街化率*)	市街化段階(1991年次)	分析対象年次
名東(39%)	スプロール初期	1987, 1991, 1993
矢三(57%)	スプロール中期	1971, 1980, 1991
沖洲(58%)	スプロール中後期	1971, 1980, 1991
津田(60%) 吉野(68%)	密集市街地	1991

*)都市的未利用地以外の道路を除く面積の地区面積に対する割合を示す。



図4-1 分析に用いた街路網および土地利用データ

4-2-3 分析対象地区の概要

図4-2に各地区の位置を示す。図4-3に各地区の街路網と未利用地の分布を示す。図4-4に土地面積構成比、図4-5に街路構成比をそれぞれ示す。街路構成比については、幅員別街路延長の総延長に対する割合とともに、ピクセルと街路リンクとの近接情報を基に、各ピクセルを最その寄り街路の幅員別に集計することで、街路幅員別土地面積の地区面積に対する割合を示している。さらに、土地は市街地および未利用地別に示している。以下に、各地区の概要を説明する。

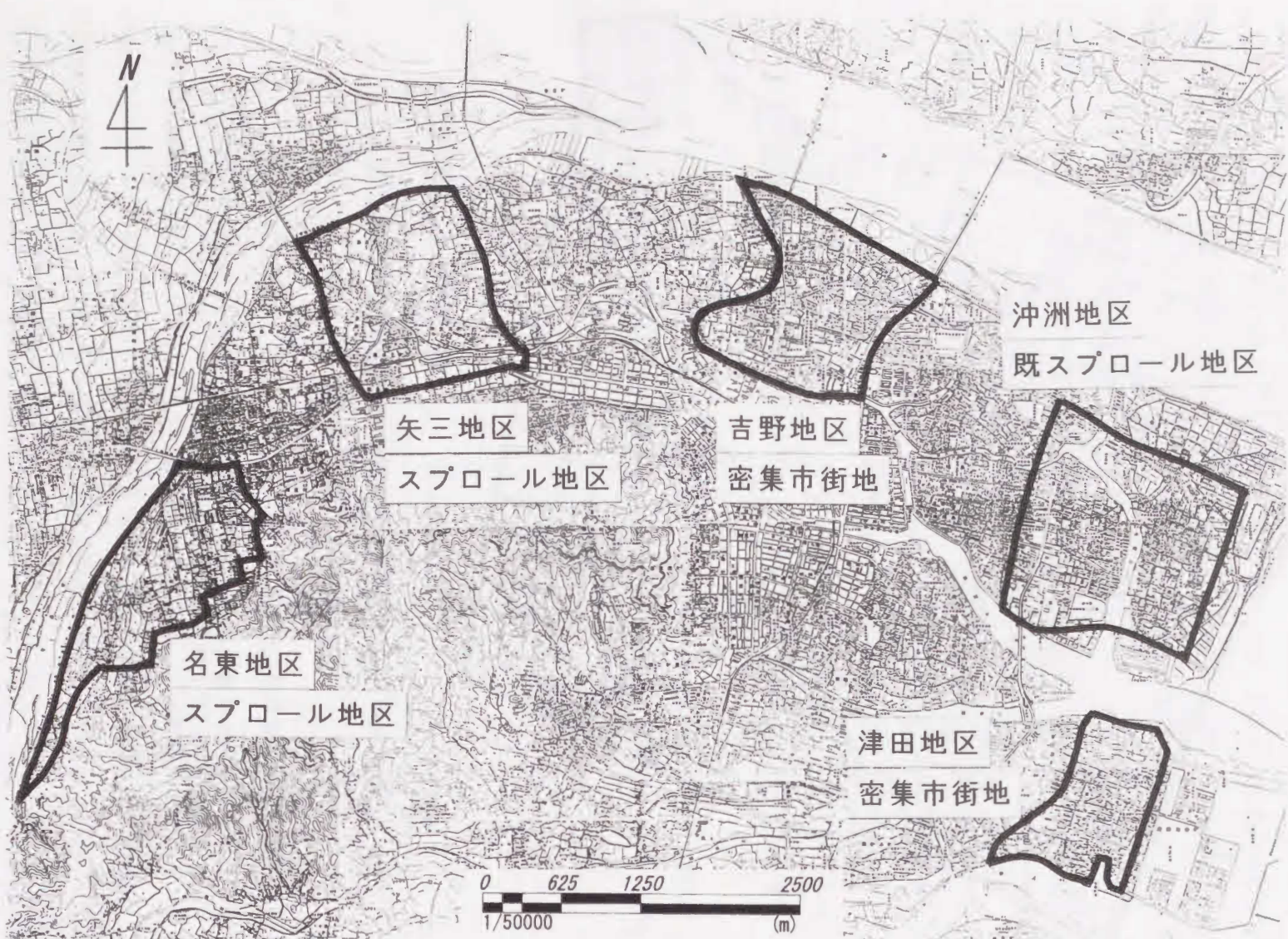


図4-2 分析対象地区の位置

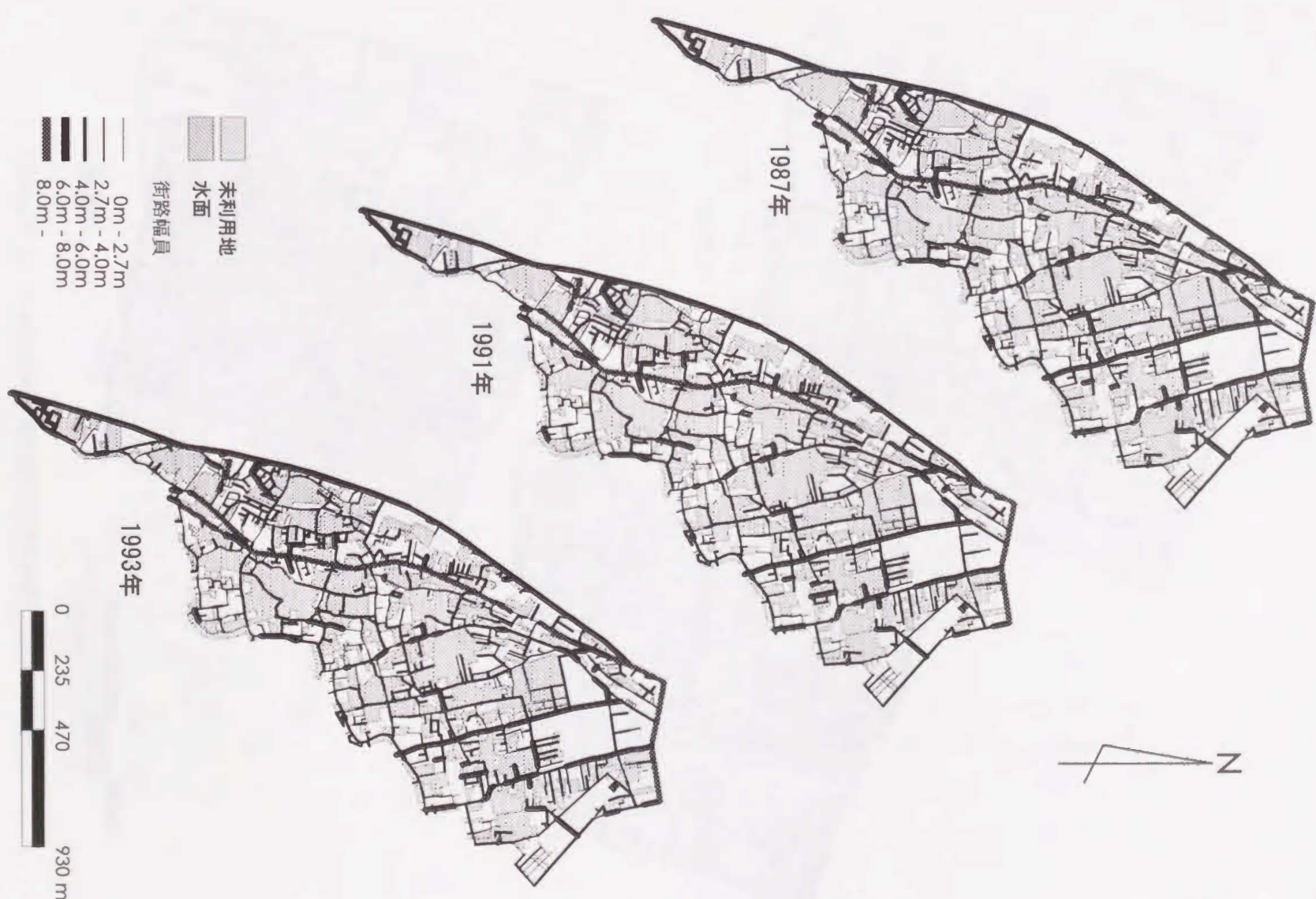


図4-3 (a) 各地区の街路網と未利用地の分布 [名東地区]

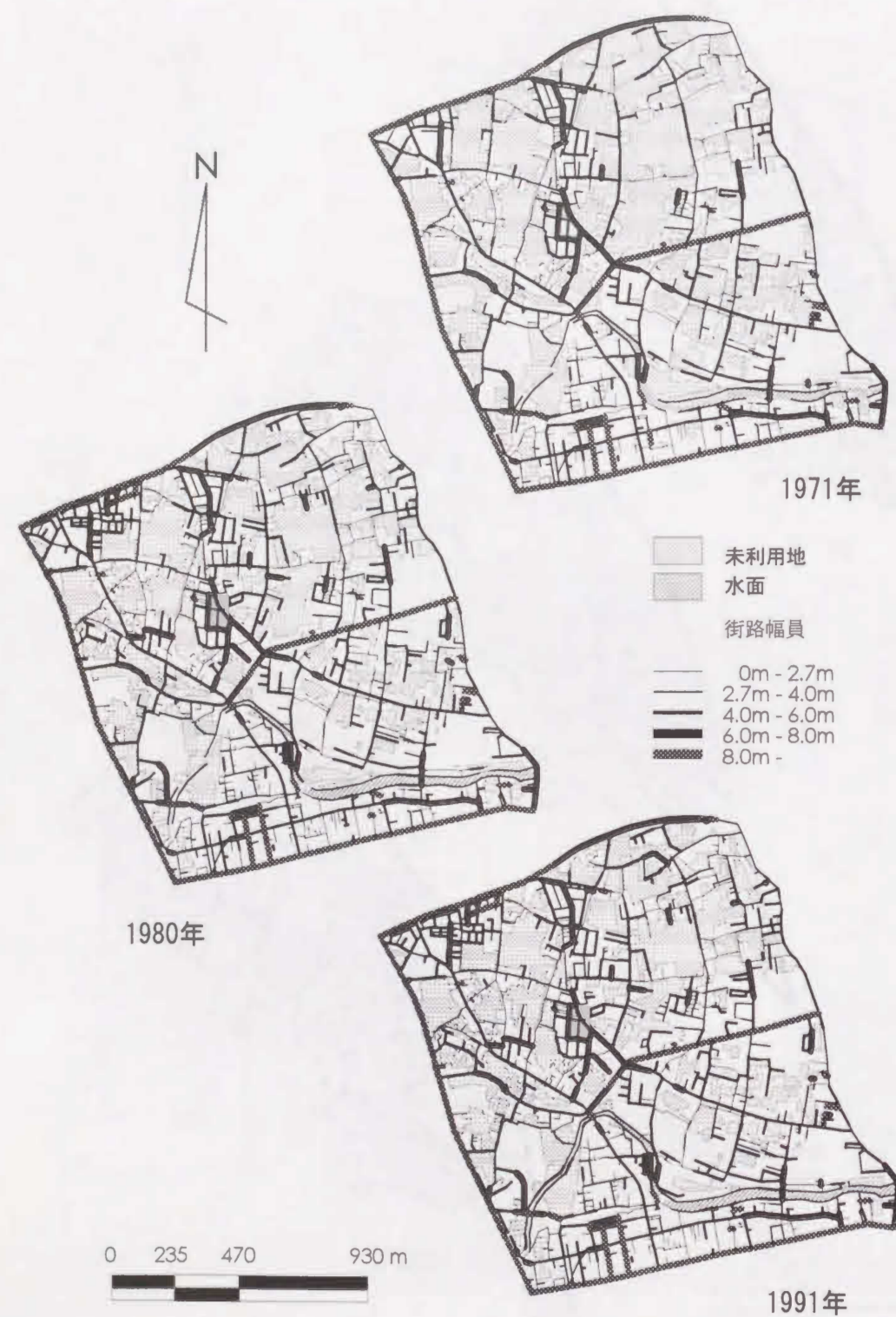


図4-3 (b) 各地区の街路網と未利用地の分布 [矢三地区]

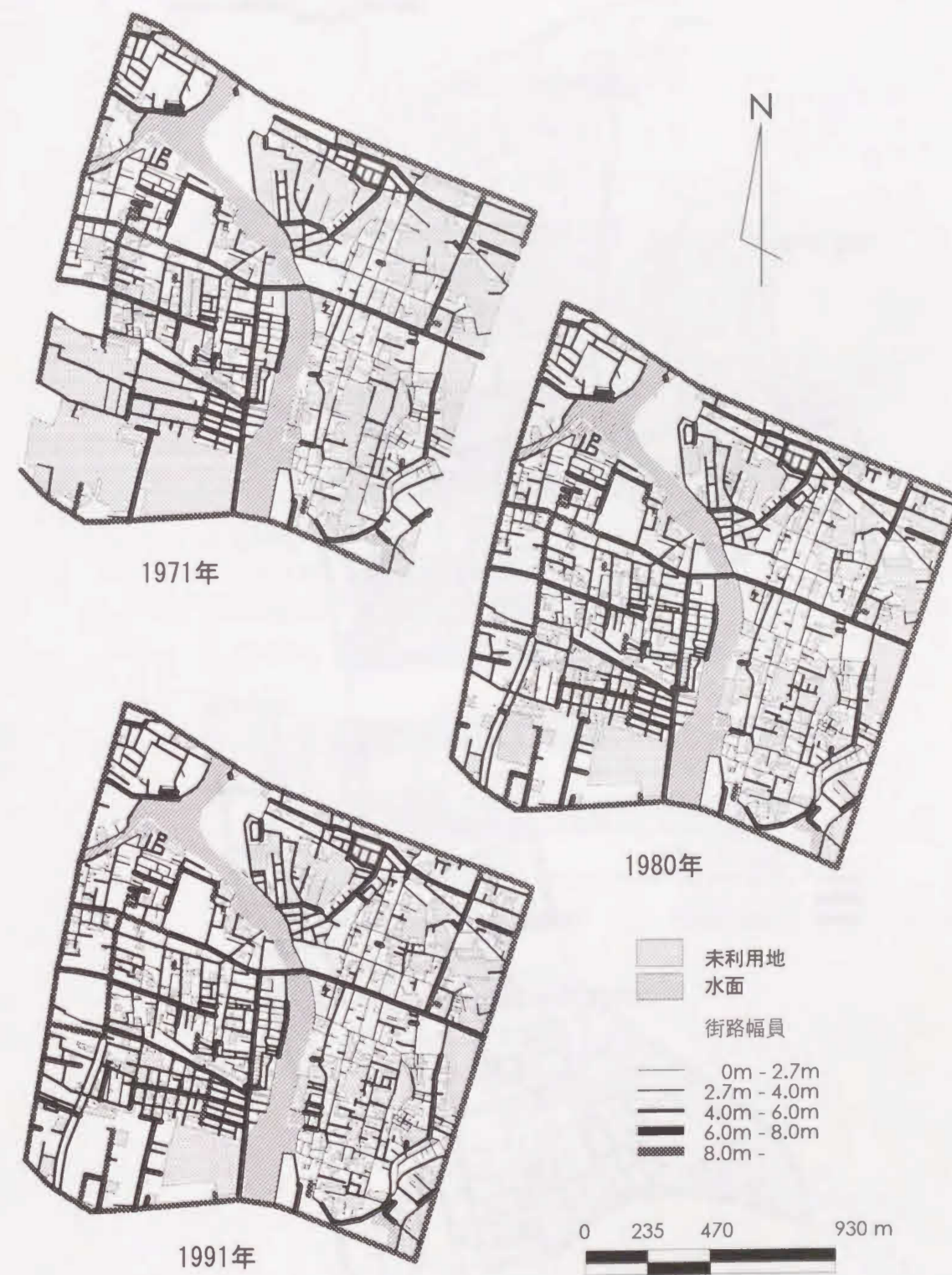


図4-3 (c) 各地区の街路網と未利用地の分布 [沖洲地区]

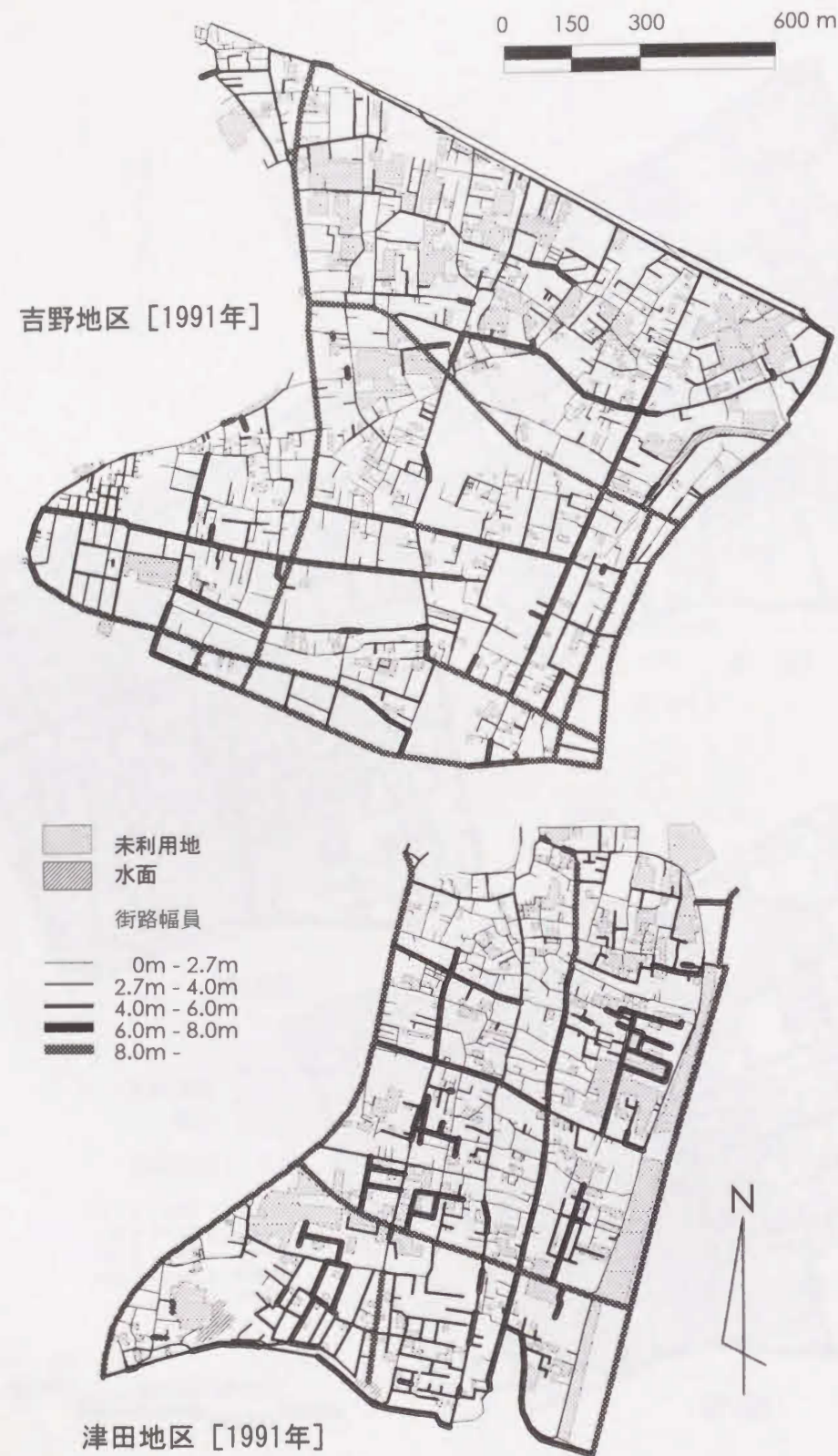


図4-3 (d) 各地区の街路網と未利用地の分布 [吉野地区, 津田地区]

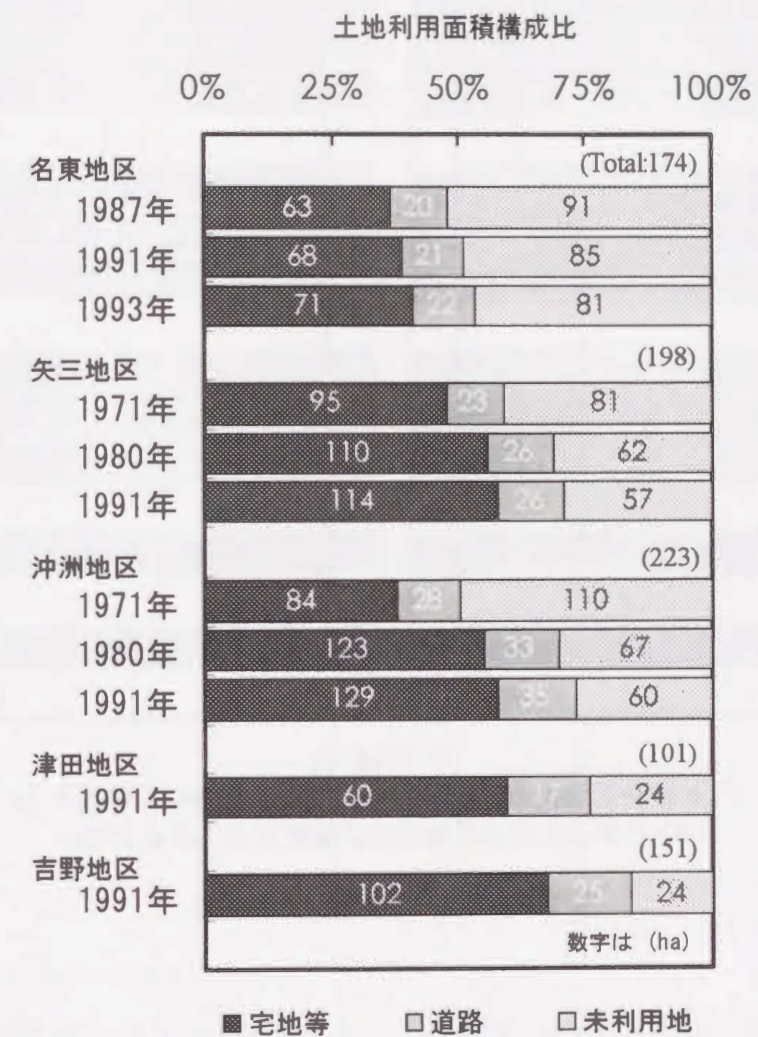


図4-4 土地面積構成比

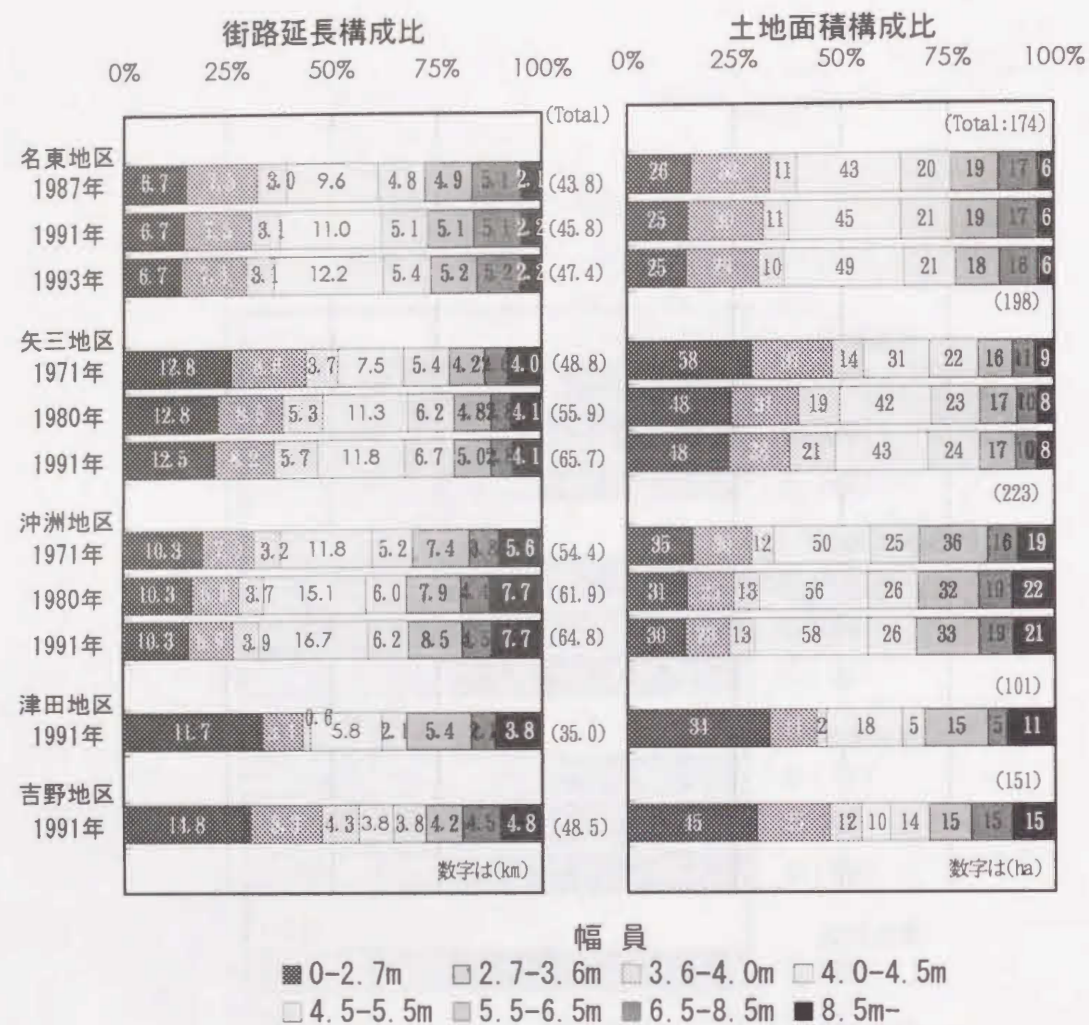


図4-5(a) 幅員別街路構成比

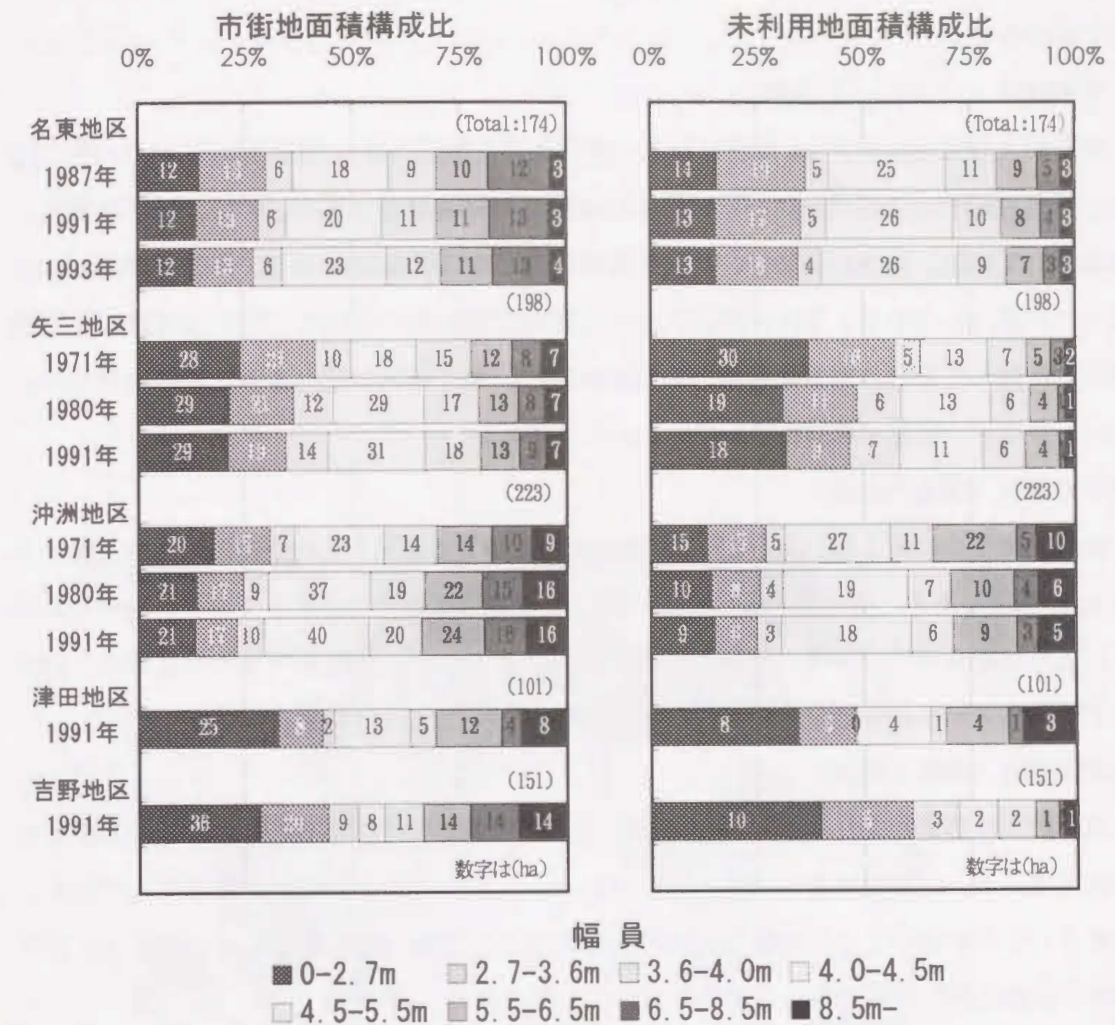


図4-5(b) 幅員別街路構成比

①名東地区(スプロール初期)

徳島駅より西に約5 kmの所にあり、国道192号線と鮎喰川に囲まれた約170 haの地区である。昭和40年代後半でもかなりの農地が存在しており、集落は点在している程度であった。現在は国道192号線沿いに市街化が進んでいるが、地区内部にはかなりの農地が残されており、既存の農道に小規模開発が張り付く形で市街地が拡大しつつある。今後スプロールの懸念される地区といえる。

②矢三地区(スプロール中期)

徳島駅より西北西約3 kmの所にあり、県道1号線と国道192号線、鮎喰川に囲まれた約200 haの地区である。地区内には蔵本駅があり、その周辺および国道192号線沿道は明治時代には既に市街化されていた。また、地区内部には旧街道が南北に走り、その周辺では昭和初期にはすでに市街地が形成され、幹線系街路網の整備が不十分なまま旧集落を中心に市街地が拡大し、現在も市街化が進行中である。しかし、既存市街地の後背地に

はまだかなりの農地が残されている。また、幅員4m未満の街路の割合も決して低くないことが分かる。

③沖洲地区（スプロール中後期）

徳島駅より東南東約3kmの所にあり、新町川の北部約240haの地区である。矢三地区と異なり昭和40年代中期の比較的早い時期に街路網整備が進み、幹線街路は計画的に整備されている。地区内部では、沖洲川東部に古くからの集落があり、そこを中心にスプロールが進行している。また、西部には一部区画整理された地区を含む。街路は、小規模開発に付随して形成される細街路の割合が多いが、矢三地区に比べると比較的幅員6m以上のコレクター街路や幹線街路が多いことが分かる。

④吉野地区（密集市街地）

徳島駅より北に約1kmの所にあり、11号バイパスと新町川、助任川に囲まれた約150haの地区である。明治時代より既に一部の地域では市街化が始まっており、昭和40年代に入り地区全域で市街地が密集してきている。このため、建築基準法施行以前のいわゆる2項道路等の狭隘街路が非常に多く存在していることが分かる。

⑤津田地区（密集市街地）

徳島駅より南東約4kmの所にあり、国道55号と新町川、勝浦川に囲まれた約100haの地区である。旧漁村集落が地区北部にあり、ここでは古くから住居が建ち並んでいる。昭和40年代中期頃よりこの地域と地区南部を中心に市街化が拡大してきた。また、吉野地区と同様に狭隘街路の割合が非常に高いことが分かる。

4-3 緊急車両到達の信頼性

4-3-1 孤立幅員指標

災害時などにおける地区街路網の性能から、各ピクセルの安全性を示す指標として、孤立幅員指標を考案した。孤立幅員とは、「あるリンクから最寄りの幹線街路へ出るすべての経路を探索し求めた各経路の最小幅員の最大値」のことである。すなわち、もしその幅員の街路が通行不能になった場合、地区外部への全ての車両通行経路が遮断されてしまうような幅員のことで、通行経路上のボトルネックになる街路の幅員である。各ピクセルの孤立幅員は、その前面街路の孤立幅員を用いる。

幅員4mの街路の場合、大型の緊急車両はそこに普通車が駐車していると通行不能になる。また、幅員4mでは交差点を曲がることができない。したがって、緊急車両が幹線街路から円滑に地区内部に進入するためには、幅員は6mクラスの中街路が必要であるとい

え、孤立幅員が6m以下のピクセルでは幹線街路からの緊急車両のアクセスに対する信頼性が低いと考えられる。

4-3-2 市街化段階の違いが孤立幅員指標に及ぼす影響

そこで、まずこのようなピクセルの空間位置を示したものが図4-6である。スプロール中期段階の矢三地区の場合、孤立幅員4m以下のピクセルは内部に点在し、ピクセルのほとんどは孤立幅員6m以下の街路に面していることが分かる。



図4-6 孤立幅員ランク別ピクセル空間分布（矢三地区：1991年次）

次に、1991年時点でスプロール中期の矢三地区と密集段階にある津田地区について、ピクセルの土地種別別に孤立幅員ランク別の土地面積構成比を示したものが図4-7である。孤立幅員4m未満の未利用地、6m未満の未利用地ともに、密集市街地である津田地区よりむしろスプロール進行中の矢三地区の方が多ことがわかる。このことは、今後市街化が予想される土地（未利用地）が防災上問題を持つことを意味しており、地区内の中街路の不足が伺える。

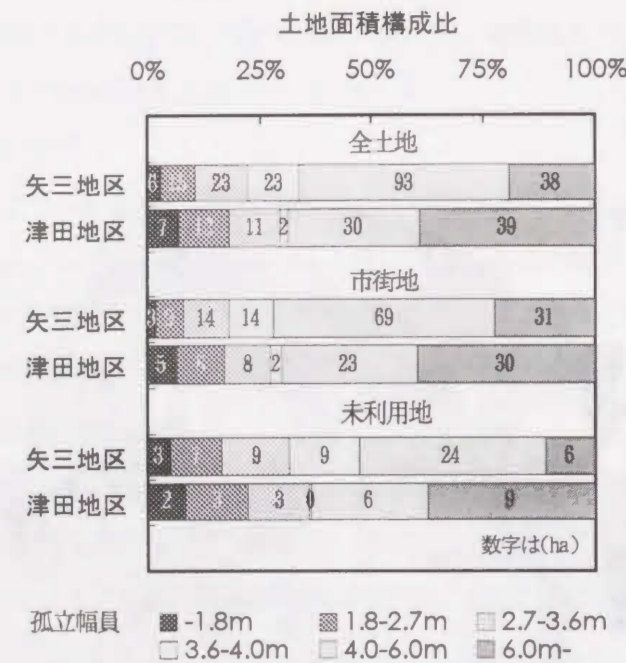


図4-7 土地種別別孤立幅員ランク別土地面積構成比

4-3-3 市街地状況の変化が孤立幅員指標に及ぼす影響

(1) 市街地形成による影響

次に、スプロール初期・中期・中後期の名東、矢三、沖洲地区について、図4-8は、各年次間で市街化した土地だけについて、市街化の前後の前面街路孤立幅員ランク別の面積構成比を示したものである。なお、未利用地から市街地への変化をここでは市街化と呼ぶ。スプロール初期の名東では、どちらの年次間でも市街化した土地の大半は孤立幅員4m以上で生じている。これは、幹線街路から広幅員の街路でアクセスできる場所に残存している未利用地が市街化されたためと考えられる。一方、スプロール中期の矢三では、市街化前に孤立幅員4m未満であった土地の割合が高く、市街化後に4m以上に改善される土地もあるが、大半は4m未満のままである。特に、1980年から1991年の年次間では、市街化後の孤立幅員が3.6～4.0mのところ割合が増加している。これは、おそら

くもともと孤立幅員4m以上の街路ではその周辺が市街化されているために、3.6～4.0mの狭隘街路でつながる市街地の後背地での市街化が生じたためと考えられる。沖洲では、比較的街路が整備されているためにこうした緊急車両アクセス上の問題となる土地での市街化は少ない。

したがって、スプロール進行初期・中期の地区では、無秩序な市街化が地区の骨格的街路から奥まったところにある問題土地で発生していることが分かる。これは、スプロール進行段階にある地区では、既存の骨格街路周辺はそのほとんどが市街化されているが、その後背地は比較的未利用地が多く残存するこのためと考えられる。しかしながら、それにより地区の防災性は低下していることが分かる。

(2) 街路形成による影響

ここでは特に矢三地区について、1980年から1991年にかけての街路形成と孤立幅員ランクの変化との関連について示したものが図4-9である。街路形成ピクセル(●)は孤立幅員4m前後に多く、それは1980年時点の全てのランクに見られる。しかし、わずかながら孤立幅員が減少したピクセルも見られる。ある孤立幅員を持つリンクに街路が接続した場合、その街路の幅員が接続したリンクの孤立幅員より広ければ、もとのリンクの孤立幅員がその街路の孤立幅員になる。このことから、街路形成前に比べ狭い孤立幅員を持つ経路上に街路が形成されたためと考えられる。さらに、ピクセル周辺に街路形成がないにも関わらず孤立幅員が変化しているピクセルがいくらか見られる。これは、当該ピクセルとは関係ないところでの街路形成が幹線街路へのアクセス経路を変化させ、その影響で当該ピクセルの孤立幅員が変化したものと考えられる。

ここでの形成される街路は、そのほとんどが開発行為により形成される細街路であると考えられる。したがって、スプロールは防災性の悪いところに街路を形成させ、そのことがまた街路網の複雑化を引き起しており、スプロールの進行に伴って地区の防災性は低下する傾向が見られる。

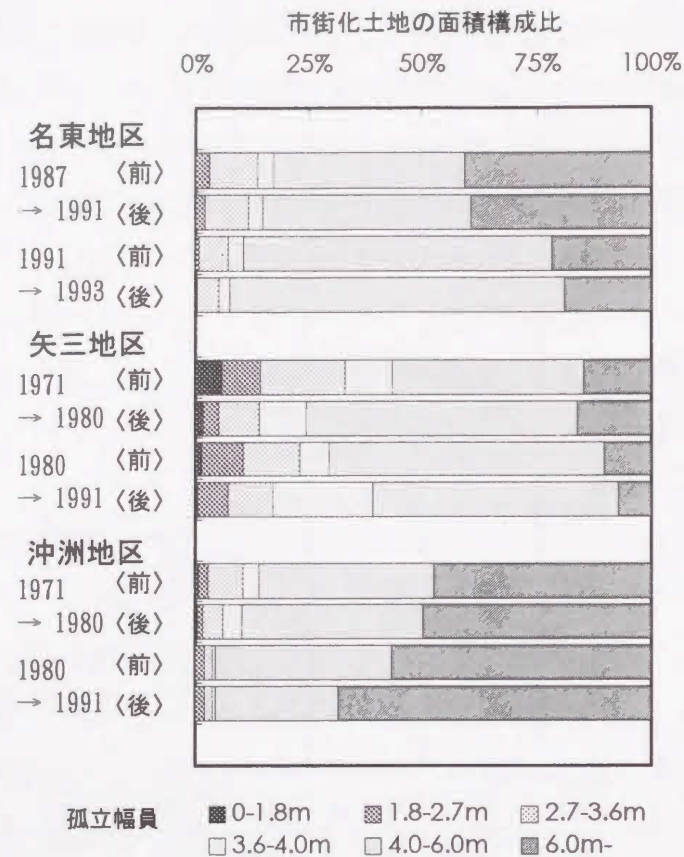


図4-8 市街化した土地の孤立幅員ランク別面積構成比

		1991年						Total
		0-1.8	1.8-2.7	2.7-3.6	3.6-4.0	4.0-6.0	6.0-(m)	
1	0-1.8	●	○	●	○	●	○	●
9	1.8-2.7	●	○	●	○	●	○	●
8	2.7-3.6	●	○	●	○	●	○	●
0	3.6-4.0	●	○	●	○	●	○	●
年	4.0-6.0	●	○	●	○	●	○	●
	6.0-(m)	●	○	●	○	●	○	●
Total		●	○	●	○	●	○	●

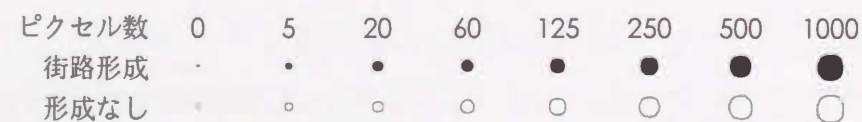


図4-9 孤立幅員ランクの変化と街路形成のあったピクセル数

4-4 消防活動困難区域

4-4-1 消防活動困難区域とは

消防対策として街路整備を行う場合の消防活動が困難な区域(消防活動困難区域)の選定基準は、「現況幅員 6 m以上の道路から直距離で 140 mの範囲に含まれない区域で消防活動が困難な区域」とされている¹⁾。「直距離で 140 mの範囲」とは、図4-10に示すように、消防車停車位置から地区内部へ 200 mのホースで街路等を通して到達できる範囲のことを意味している。市街化の進んでいない地域の場合、田畑・空き地などは細街路と同じようにホースの通路として使えることから、消防活動困難区域は「現況幅員 6 m以上の道路から 200 mのホースで空き地や道路を通り到達できない区域」と解釈することができる。

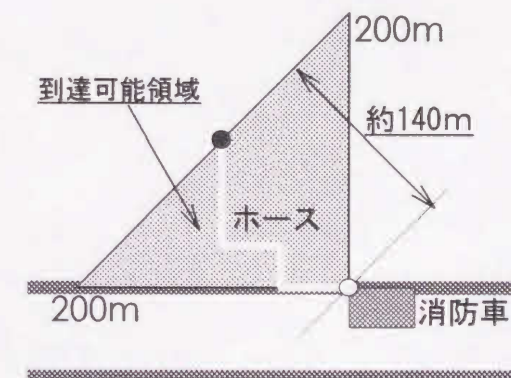


図4-10 140mの意味

本システムでは「孤立幅員 6 m以上のリンクから各ピクセルまで、未利用地ピクセルが街路を伝って進んだときの距離(到達距離と呼ぶ)」を各ピクセルの隣接関係を探索し求めた。孤立幅員 6 m以上の街路上のピクセル全てについて、隣接するピクセルのうち、未利用地ピクセルもしくは細街路でつながるピクセルを探索し、これを 1 ピクセル (10 m) で到達可能な範囲とする。この操作を上記ピクセル群について繰り返せば、孤立幅員 6 m以上の街路から 200 m (20 ピクセル) で到達可能な範囲を求めることができる。

そして、その距離が 200 mを越えるピクセルを消防活動困難区域として算出した。孤立幅員 6 m以上という条件は、幹線街路から幅員 6 m以上の街路だけを通して到達できる街路に限定することになる。

4-4-2 スプロール市街地における消防活動困難区域

(1) 空間分布

図4-11は、1991年時点でスプロール中期段階の矢三地区において、この到達距離を

もとに消防活動困難区域を示したものである。到達不能ピクセルとは、ピクセル周辺のいかなる街路からも市街地を通らなければ到達できないピクセルである。このように、ピクセルモデルを用いることで地区内の消防活動困難区域を示すことができることが分かった。



図4-11 消防活動困難区域（矢三地区：1991年次）

（2）市街化段階の違いが及ぼす影響

図4-12は、各年次間で市街化した土地に占める、前年次で消防活動困難区域であったものの割合を市街化段階の異なる名東、矢三、沖洲地区について示したものである。スプロール初期段階にある名東の1991年から93年および矢三の1971年から80年の年次間では、この割合が高い。これは、初期段階では困難区域内での市街化が増えるためと考えられる。沖洲では、外周街路や集散街路が比較的整備されているために困難区域内での市街化土地はほとんど見られない。

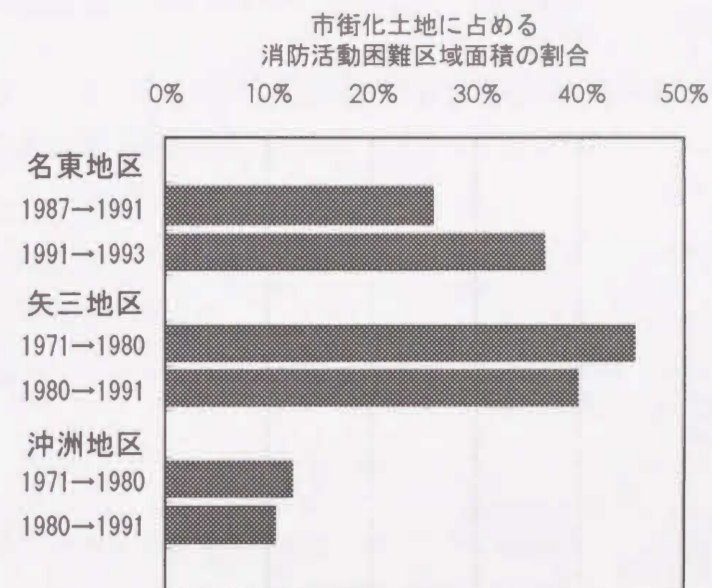


図4-12 市街化した土地に占める消防活動困難区域の割合

4-5 結語

本章では、スプロール市街地に対して、ネットワーク・ピクセルアレイ型地理情報システムを用いて防災性の視点から街路網を評価することで、スプロール市街地の問題点を定量的に把握することを試みた。その結果を以下にまとめる。

- 1) まず4-2では、スプロール市街地における防災上の問題点を捉えるために、ここでは市街化段階の違いおよび市街地形成や街路形成といった市街地状況の変化に着目した街路網の防災性評価を提案した。
- 2) 4-3では、防災性評価指標として、街路の性能から災害時などにおける各ピクセルの安全性を示す指標を考案した。これは、地区外部への車両通行経路上のボトルネックになる街路の幅員（孤立幅員）のことで、緊急車両の到達信頼性を示すものといえる。これについてスプロール市街地の街路網を評価した結果を以下に示す。
 - ①孤立幅員指標を市街化段階の異なる地区について比較することで、今後市街化が予想される土地が防災上問題を持つことが分かり、地区内の中街路の不足が明らかとなった。
 - ②市街地形成による孤立幅員指標の変化を見ることで、狭隘袋小路周辺での市街化や集散街路につながる狭隘街路を使った後背地未利用地の市街化が見られ、緊急車両が

上問題のある市街地や狭隘袋小路にぶら下がる市街地が増加する傾向にあることが明らかになった。

③街路形成による孤立幅員指標の変化を見ることで、スプロールが原因で防災上問題のある所に街路を形成させるとともに、そのことが街路網の複雑化も引き起していることが分かった。

3) 一方、ネットワーク・ピクセルアレイ型モデルを用いることで市街地内の消防活動困難区域を把握することができた。これについて、スプロール市街地を評価した結果、スプロール初期の住宅地区では、消防活動困難区域内でも多くの市街化が見られることが分かった。

4) このように、ネットワーク・ピクセルアレイ型データモデルを持つシステムを利用することで、スプロール市街地における街路網を防災性の視点から定量的に評価することができたといえる。またその結果、市街化段階の違い、市街地形成および街路形成といった市街地状況の変化に着目してスプロール市街地の街路網評価を行うことで、中街路の不足やまたそれに起因するスプロール的な開発が地区の防災性に悪影響を及ぼしていることが明かとなった。したがって、中街路のような地区の骨格的な街路が市街地の防災性に重要な役割を果たしていることが明かとなった。

[第4章 参考文献]

- 1) 防災まちづくり研究会(1988):「防災まちづくりハンドブック」, ぎょうせい, p84

第5章 中街路計画における街路網評価モデルの開発

5-1 概説

本章では、ネットワーク・ピクセルアレイ型の地理情報システムを援用して、スプロール市街地における中街路整備計画を定量的に評価するためのモデルを開発する。

具体的には、まず5-2において、中街路整備における効果計測と環境評価の重要性を考察した上で、中街路整備による街路網評価の視点として、街路周辺の土地とともに街路網環境の2つの視点を提案する。以下では、街路網の影響をこれらの視点から実証的に分析することで街路網評価モデルを開発する。まず5-3では、徳島市内のスプロール市街地において、地区内の集散街路が市街地分布や市街地形成に及ぼす影響を分析することで、住宅地区における都市的未利用地の市街地への変化を予測する市街化モデルを開発する。5-4では、地価として相続税路線価を用いて街路網特性を要因に取り入れた地区内の街路リンクの地価を推計する地価関数モデルを作成する。5-5では、自宅前道路の交通安全性と防災性について住民の意識調査を行い、それを判別モデルによって分析することで、街路網環境を評価するモデルを開発する。最後に、5-6では、中街路計画におけるコストの側面を評価する路線の整備費用算定モデルを開発する。

最後に、5-7で本章の成果と今後の課題についてまとめる。

5-2 中街路の整備効果と評価の視点

5-2-1 中街路の整備効果

(1) 住区内街路の整備効果の体系

住区内街路の整備効果は、交通環境や市街地環境などに広く及ぶが、この効果を体系的にみると、存在効果、利用者効果、供給者効果、波及効果に分けられる¹⁾。存在効果とは、街路が存在することによる骨格の形成や日照・オープンスペースの形成に及ぼすものである。利用者効果とは、時間や費用の節約、安全性や快適性の向上といった道路や土地の利用に対して及ぼすものである。供給者効果は、自治体などの整備主体に還元される開発利益などを示す。波及効果は、宅地の立地や地価上昇、防災性などの住環境向上といった間接的に及ぶ効果である。しかしながら、こうした効果はそれぞれが独立して生じることはなく、何らかの相互関連により発生するものである。

(2) 中街路の整備効果の流れ

そこで、これらの効果の関連を見るために、スプロール市街地における中街路整備の視点からこれらの効果の波及過程を検討してみる。

一般に、中街路のような地区内街路を整備する場合、その効果は通行機能の向上によって都市施設へのアクセス性の向上とともに、日照やオープンスペースの向上、細街路の交通安全性や市街地の防災性の向上などとして現れる。そして、周辺土地の市街地環境向上を通じて、その周辺の土地の市街地としての利用価値が増進する。ここでは、このようにして表れる土地の市街地としての利用価値を市街地ポテンシャルと呼ぶ。こうした市街地ポテンシャルの増大は、一般に周辺土地の地価上昇すなわち資産価値増加の形で顕在化する。しかしながら、市街化の進行しつつあるスプロール市街地では、中街路整備による接道条件の向上とともに市街地ポテンシャルの増大は、土地の都市的利用転換を促進すると考えられ、これにより中街路を骨格としてその周辺に市街地が形成される。このように、地価上昇とは別にその過程の一部として、街路周辺の市街地分布の変化や市街地の形成となって現れる場合も少なくない。さらに、地価上昇は土地の資産価値を上昇させ、一方で市街地形成は家屋立地や人口増加をもたらす。これにより、それによって見込まれる税収増加が自治体への効果として波及すると考えられる。

したがって、スプロール市街地における中街路整備は、沿道の市街地環境や街路環境の向上に伴って、周辺の市街地ポテンシャルを増大させ、周辺土地に市街地形成や地価増進の効果を生じさせるとともに、自治体に対しては税収効果をもたらす。

(3) 中街路周辺の土地に生じる効果計測の重要性

市街化の過程が大きな問題となっているスプロール市街地では、市街化における中街路の骨格機能が、秩序ある市街地形成を図る上で重要な役割を果たすと考えられる。このため、中街路周辺の土地の市街地形成に及ぼす影響は、中街路計画を評価する上で重要な視点となる。さらに、中街路整備の費用負担制度を検討する上で、開発者負担金制度やその地域基金化などの開発利益還元方策が注目されているが、市街地のビルドアップ時は現実的な利益還元のタイミングとして有望であることや、固定資産税などの税収の点でも市街化の有無は大きな割合を占める。この点でも街路整備による市街地ビルドアップ効果に着目することは重要と考えられる。

一方、整備費用の負担原則について検討する場合、受益に応じた負担の方策についての検討が必要となるが、そのためには開発利益の存在を明らかにして、その分布を定量的に把握し主体別の受益を計測することが重要な視点となる。特に、中街路整備効果が街路周辺に波及することを考慮すれば、開発利益を地区内の街路周辺土地レベルでの土地所有者

の資産価値上昇を受益として計測することは、費用負担原則の検討において重要な視点となる。

したがって、中街路整備により街路周辺の宅地レベルで発生する市街地形成や地価上昇などの整備効果は、その受益主体である土地利用者や土地所有者および自治体に及ぼされる受益を計測する場合に重要な視点であるといえる。また、こうした効果の計測が中街路計画の評価上あるいは中街路に対する社会的合意を得るのに重要な視点となることは2章でも述べた。

しかしながら、これらについての既存の研究は、この市街地形成効果に関しては、それを定量的に把握した研究はみられない。また、地価増進効果については、中街路のような地区的施設による開発利益の存在を明らかにした研究はいくつかみられるが、地区内の土地レベルでそれを実証的に計測した研究は見当たらない。

5-2-2 中街路整備における街路網評価の視点

(1) 周辺土地の市街地ポテンシャルに着目した評価

効果の波及過程から分かるように、中街路整備はその周辺の土地の市街地としてのポテンシャル（市街地ポテンシャル：土地の市街地としての環境条件の目安といえる）の増加をもたらすことで、周辺土地の市街地形成や資産価値分布に影響を及ぼす。こうした中街路整備による周辺市街地への影響の程度は、中街路が地区街路網の改善に果たす役割の程度を表わすものといえる。この意味で、スプロール市街地における中街路整備を評価する場合に、周辺土地の市街地ポテンシャルに着目することは重要な視点となる。さらに、整備効果や受益の計測が必要な中街路の整備水準や整備費用負担のあり方について検討する場合にも、整備効果や受益に結びつく市街地ポテンシャルを計測することは重要になる。

また、こうした市街地ポテンシャルは、それが顕在化した形である土地の市街化や地価分布によって計測することができる。ここでは、特に市街化に着目した土地のポテンシャルを市街化ポテンシャル、地価に着目した土地のポテンシャルを地価ポテンシャルと呼ぶ。

(2) 網としての「つながり」に着目した評価

中街路整備によるスプロール市街地の街路網を評価する場合に、考慮しなければならないことは、中街路がスプロール進行中の市街地を対象としていることである。つまり、地区の集散機能の役割を果たす街路のないまま農地や空地を無秩序に宅地化していくために、幅員の狭隘性や街路の迷路性等のアクセス条件が悪い土地や、これに起因して消防車等の緊急自動車アクセスに関して防災上問題のある土地にも市街地が形成される恐れがあることである。このため、もともと集散機能を果たすには十分でない幅員の細街路や狭隘街路

への交通集中や、街路の交通安全上の問題も生じる。また、こうしてできた複雑な街路網構成は、新たな開発を疎外する要因にもなる。

このように、スプロール的な市街地形成に伴って形成される脆弱な街路網のために様々な問題が発生している。このため、こうしたスプロール市街地に対する中街路整備における街路網の評価を行う場合、中街路の地区全体の街路網としての「つながり」についての視点が重要になると考えられる。すなわち、中街路整備による街路網の評価を行う場合、網としての「つながり」の弱さに起因する細街路への交通集中といった交通環境の向上や防災性や安全性などの市街地環境の向上を捉えることが重要な視点となる。しかし、「つながり」すなわち疎通性の向上は、一方で網としての通過交通増加につながり、街路の安全性が悪化する恐れもある。

このように中街路のような地区街路には、網としての「つながり」が重要な機能となるが、それは地区内の街路網環境に対して（＋）の効果とともに（－）の効果をもたらす。このような効果は、整備の影響を直接的に受ける街路沿道の住民に対する効果と見ることができ、中街路のような生活系の道路の評価にはこういった沿道住民の視点は欠かすことができないといえる。しかし、中街路整備による様々な影響が顕在化あるいは総合化された結果としての地価増進や市街地形成等の各土地に生じる効果の視点からだけでは、こうした相反する側面を持つ街路網環境の評価は難しい。したがって、地区内の各街路について沿道住民の視点から街路網環境を評価することも、中街路整備を評価する場合には重要な視点と考えられる。

（３）中街路整備計画における環境評価

したがって、中街路整備計画を評価する場合、周辺土地の市街地ポテンシャルや街路網環境への影響を捉えることは重要な視点となる。それぞれの視点から見た効果は、その波及過程の中で位置づけは異なり、それらが整備効果の各波及段階で土地利用者および土地所有者に生じる効果といえる。

一般に、地区内の環境評価には、行動評価、資産価値評価、意識評価の３つの方法があるといわれている²⁾。中街路計画を評価する場合、周辺土地に生じる市街化ポテンシャルは、ちょうど土地利用者である住民による市街化行動を表わす指標、また地価ポテンシャルは土地の資産価値の程度を示し、いわば土地所有者に対する指標といえる。したがって、中街路整備における周辺土地の市街地ポテンシャルに着目した評価は、行動および資産価値の視点からの評価にあたる。一方、街路網環境評価の視点は、沿道住民に直接的にかかわる環境に着目したものであり、この場合住民の評価が大きな役割を果たすといえる。この意味で、街路網環境の評価は住民意識に着目する意識評価といえる。

したがって、中街路整備計画の評価では、地区施設整備による環境評価の３つの視点は、それぞれ整備効果の波及段階の土地利用者および土地所有者別の環境評価の視点となり、それらが中街路計画を評価する場合に重要な視点となる。

5-2-3 中街路整備計画の評価方法

以上のように、中街路計画における地区街路網の評価では、沿道住民に対する街路網環境、周辺土地における市街地ポテンシャルの視点からの評価が重要になる。さらに、効果の波及過程から分かるように、これらの結果もたらされる自治体への税収増加に及ぼす影響について評価することも必要と考えられ、この場合自治体及び土地所有者、土地利用者の各主体別の受益に基づく評価が重要といえる。したがって、中街路計画における街路網評価では、沿道住民、周辺土地そして各主体別のそれぞれのレベルでの評価が重要になると考えられる。このような、評価のレベルとその概念を示したのが図5-1である。

一方、適正な整備水準や費用負担のあり方など中街路の具体的整備方策について知見を得るためには、様々な整備水準における効果の計測や各主体別に生じる開発利益の計測に基づき、整備費用に見合う効果を生む整備水準や、整備による主体別受益の構成比、利益還元方策における主体別受益への影響などに着目して中街路計画を定量的に評価することが必要になる。すなわち、図5-1に示すような各レベルでの評価が必要になると考えられ、この時こうした地区街路網の改善効果を示すような指標（整備効果指標）と整備費用や整備水準さらには整備手法・制度など、中街路計画そのものを表現するような指標（物理的指標）、この両者の関連を分析することが重要となる。

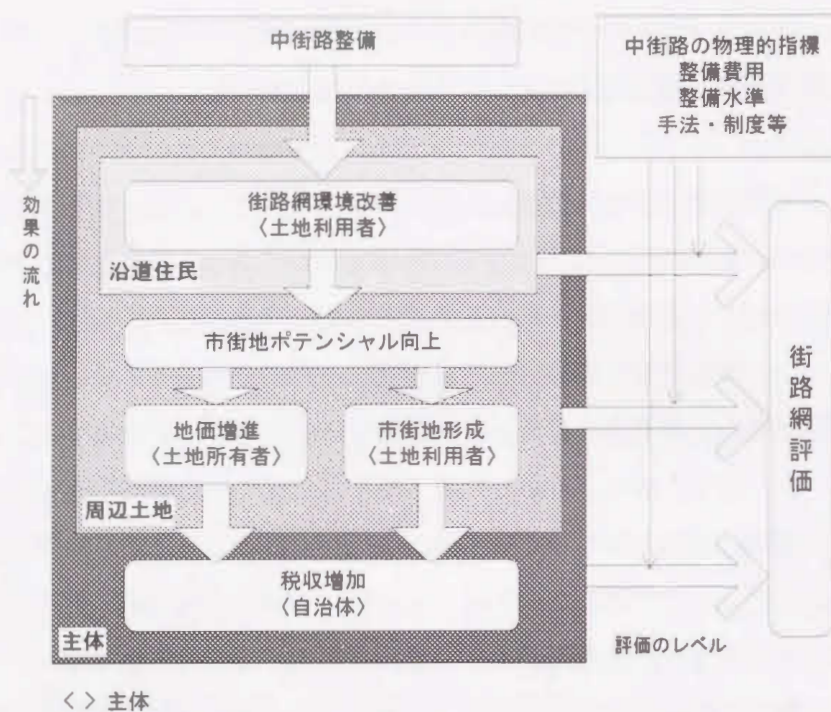


図5-1 中街路整備計画の評価の視点とその構造

5-2-4 中街路整備計画における街路網評価モデル

そこで本章では、中街路計画における街路網評価の各レベルで基礎となる整備効果として、街路網環境、市街地ポテンシャルへの影響をそれぞれ計測するモデルを開発する。市街地ポテンシャルについては、整備による市街地形成と地価増進に及ぼす影響を捉えることにする。さらに、物理的指標として、整備費用をできるだけ簡便に算定するモデルを開発する。ここでは、街路周辺の市街地分布を考慮した分析を行うために、第3章のネットワーク・ピクセルアレイ型データモデルを持つ地理情報システムを援用する。以下に、各モデルについて概説する。

①市街化モデル（市街化ポテンシャル計測モデル）

ここでは、街路網による地区への影響として、土地の市街化するポテンシャルすなわち土地区画の市街化する程度に着目したモデルを開発する。具体的には、スプロール進行中の市街地における集散街路の市街地分布や市街地形成への影響の重要性を考察した上で、集散街路や地区施設などへのアクセス性などが都市的未利用地の市街地変化に及ぼす影響をモデル化する。

②地価関数モデル（地価ポテンシャル計測モデル）

ここでは、中街路整備に伴う開発利益である周辺市街地の地価増進に着目してモデルを

開発する。具体的には、相続税路線価を用いて街路網特性を要因に取り入れて住区内街路リンクの地価に及ぼす影響をモデル化する。

③街路網環境評価モデル

ここでは、中街路整備がもたらす街路網環境への影響のうち、住居系市街地として重要な視点と考えられる防災性と道路安全性に着目して、それぞれに対する住民意識を指標として簡便に評価するモデルを開発する。

④整備費用算定モデル

幾つかの街路・道路事業の事例をもとに、中街路の整備費用を街路用地費、工事費、移転補償費から予測するモデルを開発する。

5-3 市街化モデルの開発

5-3-1 分析の枠組み

スプロール市街地において集散街路への「出やすさ」が土地の効用に関連し、その市街地形成に影響を与えているとすれば、アクセス性が良い区画の市街化率は高く、また市街地の増加もアクセス性の高いところから生じると考えられる。

そこで、まず徳島市内の2つのスプロール市街地を対象にして、過去2時点の市街地分布を元に、集散街路及び前面道路のアクセシビリティと市街地分布および市街地変化をモデル分析を行うことにより、このことを検証する。

この成果をもとに推定したモデルを精緻化することで、土地の市街化の程度を予測するモデルを開発する。具体的には、徳島市内のスプロール市街地を例にとり、ネットワーク・ピクセルアレイ型地理情報システムを用いて、3時点における街路条件、市街地分布およびその変化のデータを、地区内のピクセル単位でその市街地分布や市街地形成を実証的に分析する。そして、集散街路や地区施設へのアクセス条件から各ピクセルの市街地変化を予測する市街化モデルを開発する。

5-3-2 集散街路と市街地分布および市街地形成との関連分析

(1) 分析対象地区

徳島市内の市街化区域内で、スプロール的に市街化が進行し、市内中心部からほぼ等距離にあることを条件として、沖州、矢三の2地区を選定した。両地区は市街化時期や街路整備状況が以下に示すように異なっている。各地区の1983年の街路網と土地利用の分布を図5-2に示す。図5-3は、幅員によって街路を表5-1に示すような5段階に分類し、その延長構成比を示したものである。



図5-2 地区街路網および土地利用分布の状況(1983年)

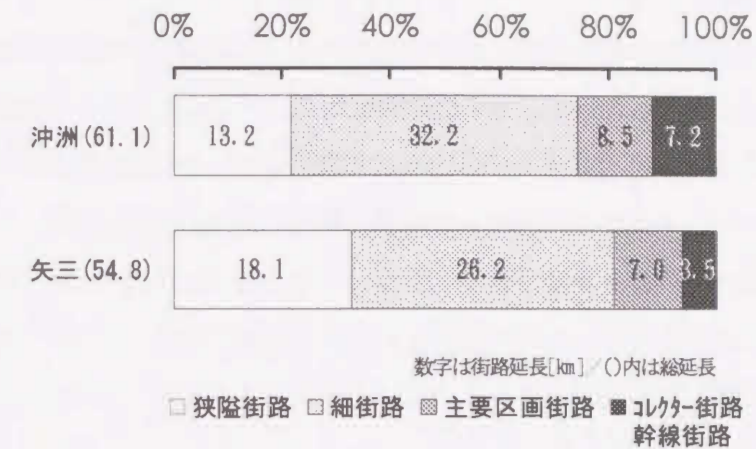


図5-3 幅員別街路延長構成比

表5-1 街路区分

名称	意味
狭隘街路	幅員3m未満のもの
細街路	幅員3m～5mのもの
主要区画街路	幅員5m～7mで、路線としてコレクター街路もしくは幹線街路に接続しているもの
コレクター街路	幅員7m以上の街路で、路線として幹線街路に接続しているもの
幹線街路	地区外周街路で、幅員が16m以上のもの

沖洲地区は、昭和40年代中期から比較的早い時期に街路網整備が進み、幹線街路は計画的に整備されつつあるが、地区内は一部の旧集落を中心に、スプロール的に市街化した地区である。このため、地区内街路網は無秩序な網構成となっている。また、図5-3から分かるように、地区内の小規模開発に付随して形成される細街路の割合が多いが、矢三地区に比べると比較的コレクター街路や幹線街路が多いことが分かる。

矢三地区は、古くからの街道沿線で、その沿道は昭和初期には市街地が形成されていた。そして、幹線系の街路網整備が不十分なまま旧集落を中心に市街地が拡大した市街地である。この地区も沖洲地区と同様に細街路が最も多いが、3m以下の狭隘街路の割合も決して低くないことが分かる。

一般に集散街路は8m以上の幅員を持つ街路であるが、以上の幅員構成から判断すると両地区では、6m幅クラスの主要区画街路も集散機能を有していると考えられる。そこで、市街地形成上の役割を分析するにあたっては、主要区画街路とコレクター街路を合わせて集散街路と考えることにした。

(2) 分析に用いたデータ

本節では、街路周辺の市街地状況について分析を行うために、地区の街路網と土地利用の情報をネットワーク・ピクセルアレイ型地理情報システムを用いた。基礎図面としては、1983年（昭和58年）と1989年（平成1年）の2年次の住宅地図を利用した。街路属性としては表5-1のように幅員を5段階に区分し、それを属性として入力した。また土地利用は、表5-2のように2つに区分し、入力の手間を省くため、このうち都市的利用のなされていない区画を入力し、それをピクセル属性に変換して分析に用いた。なお、ピクセルのサイズは、一辺10mとしている。

表5-2 土地利用区分

区 分	土地利用状況
未利用地 (非都市的利用地)	空地 農地 墓地等
市街地 (都市的利用地)	交通施設（街路・駐車場等） 住居施設（戸建て住宅・団地・アパート等） 商工業施設（商店・工場等） 各種公共施設（公園・学校・病院等）

(3) 集散街路へのアクセス特性と市街地分布の関連分析

a. アクセス特性値の算定方法

集散街路の効果は、そこへのアクセス性の良いところほど高いものと考えられる。また、現在の市街地分布にも、その効果の表れとして影響を及ぼしていると考えられる。そこで、各ピクセルから最寄りのコレクター街路および主要区画街路へのアクセス時間・距離を用いて、市街地分布との関連を分析することにした。

アクセス距離については、各ピクセルから最寄りの街路に下ろした垂線の長さと、その地点から最寄りのコレクター街路（あるいは主要区画街路）へ至るまでの道路距離を用いた。アクセス時間は、ここでは自動車の利用を想定して、表5-3に示すように幅員ランクによる速度設定³⁾を用いて算定した。

表5-3 幅員ランク別設定速度

幅員ランク	街路幅員	走行速度 (km/h)*
1	3 m未満	5
2	3 m～5 m	15
3	5 m～7 m	18
4	7 m以上	21
5	16 m以上	27

*)幅員ランク2, 3, 4は $1.5 \times [\text{街路幅員}] + 9$ (km/h)、1, 5は設定値

b. 分析結果

図5-4は、各アクセス特性値をランクに分けて、それぞれのランクでの市街地の割合を求めた結果を示している。本論文ではこの割合を便宜上、市街化率と称する。先に示した図5-2には、未利用地の分布状況を合わせて示してある。

沖洲地区は、距離・時間とも値が増すにつれて、市街化率は低下しており、アクセスの抵抗値、すなわちアクセスのしにくさが市街地の分布に影響を与えていることが分かる。また、コレクター街路へのアクセスよりも主要区画街路へのアクセスの方が、その傾向が明らかである。また、距離よりも幅員を考慮したアクセス時間を抵抗値と見る方が、その影響は明確である。

矢三地区でも同様に、アクセスの抵抗値が大きくなるほど市街化率は低下し、その影響は主要区画街路へのアクセス性でより明確であり、アクセス時間を抵抗値と見た方が明確である。コレクター街路へのアクセス時間に関する分布を見ると、この場合、約90秒まで市街化が低下し、それ以降ほぼ一定となるが、約300秒付近を過ぎるとまた急激に市街化率の低下が見られる。また、主要区画街路へのアクセス性との関係をみると、市街化率はアクセス性が低下すると急激に低下している。これは、矢三地区が地区全体の市街化率が低いにも関わらず、地区集散街路近辺の市街化率が極端に高く、その周辺が集中的に利用されていることを示している。

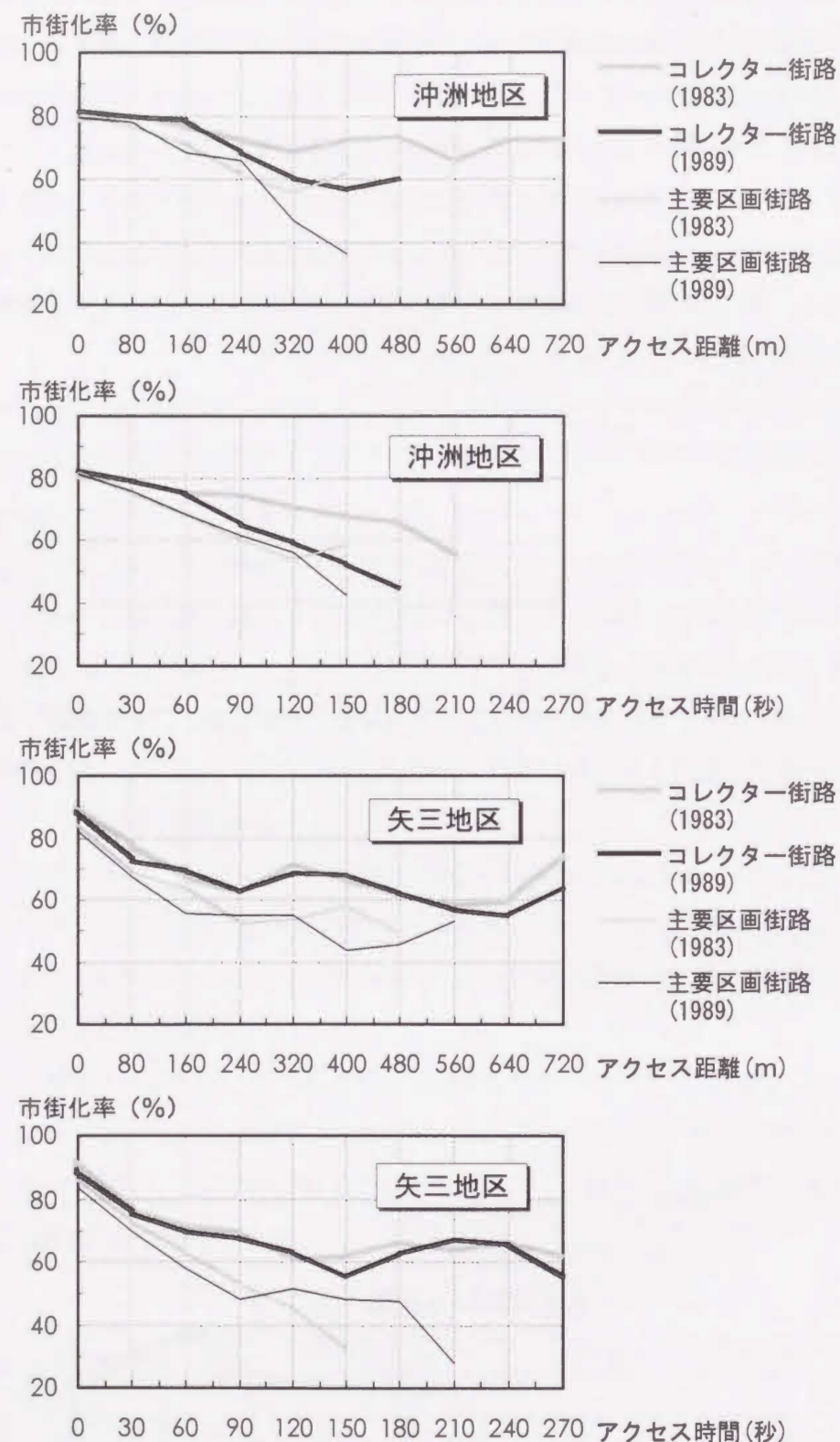


図5-4 アクセス特性に対する市街化率の変化

(4) 集散街路の市街地形成効果の分析

a. 集散街路へのアクセス性と市街地変化の関連分析

次に、2時点間の市街地の増加量について、集散街路へのアクセス性との関連を分析した。図5-5は、1983年時に未利用地であった土地面積のうち、1989年に市街地となった面積の割合を、1983年時のアクセス特性値のランク別に示したものである。ここでは、この割合を市街地増分率と呼ぶ。市街地増分率は、当初の集散街路へのアクセス性の違いが、その後の市街化に与えた影響を分析するための指標である。つまり、2時点間の街路整備の影響を無視していることになるが、これは、対象地区では分析期間には集散街路整備がほとんど行われていないためである。

両地区とも全体としては、集散街路から奥まるほど、市街地の増加は低減しており、集散街路へのアクセス抵抗が市街化に障害を与えていることがわかる。

ただし、沖洲地区では、コレクター街路からのアクセス距離ではその効果はほとんど見られない。アクセス時間を見ると、一部時間が増しても増分率が低減していない範囲もあるが、全体としては低減傾向が見られる。一方主要区画街路へのアクセス性については距離・時間とも効果は明確である。

一方、矢三地区では、コレクター街路・主要区画街路ともに、アクセス特性値が高くなるほど市街地増加が低減しており、どちらの街路に対してもそのアクセス抵抗が市街化に障害を与えていることが分かる。

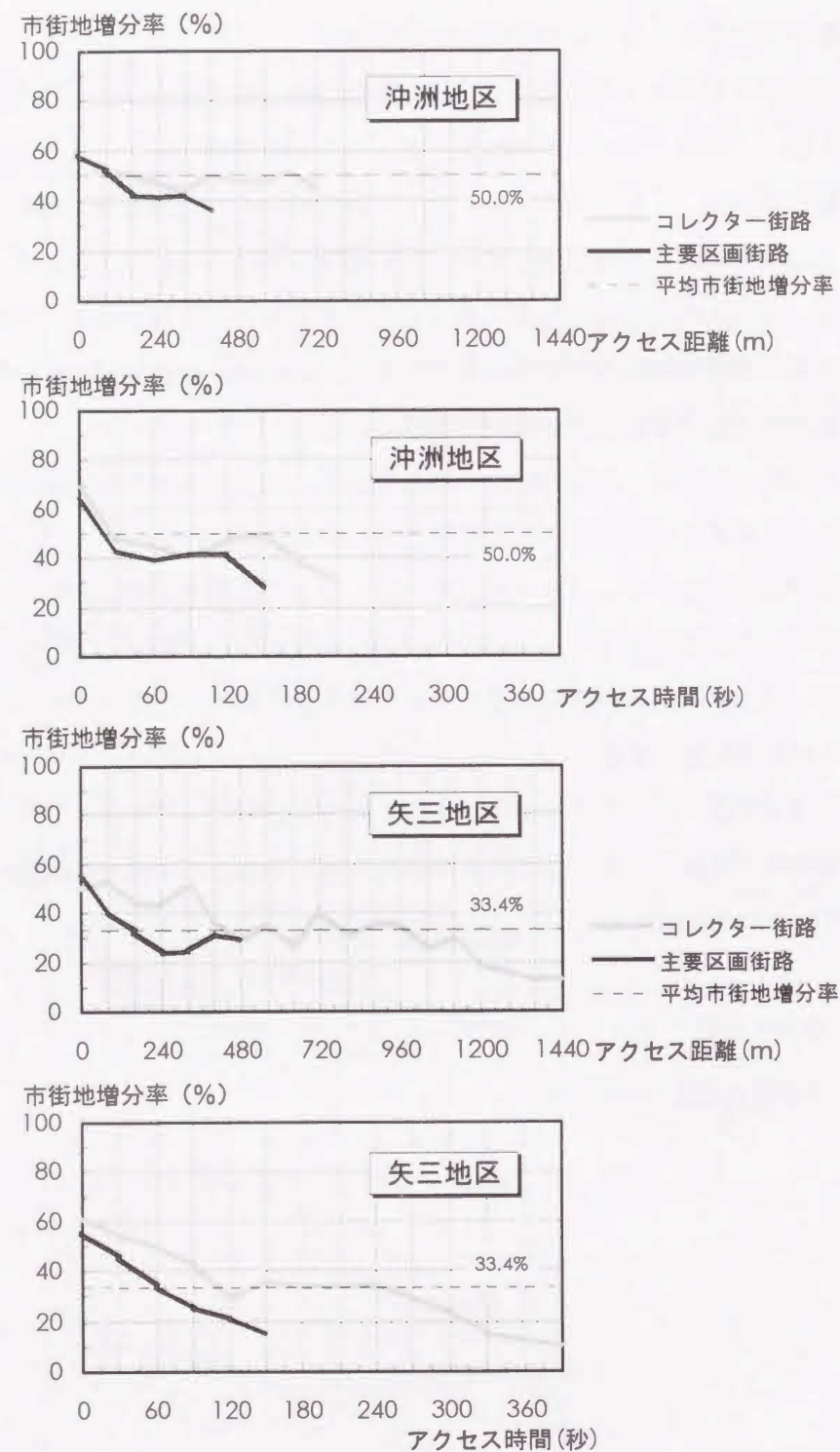


図5-5 アクセス特性に対する市街地増分率の変化

b. 市街地形成のモデル分析

以上の結果を踏まえて、1983年次の街路や施設へのアクセス性を説明要因として、1983年から1989年にかけての市街化現象のモデル化を試みた。モデル式には表5-4に示すようなロジットモデルを用いた。なお、ここでは1983年時の市街地面積が10㎡以下のピクセルを対象として、1989年に市街地面積が30㎡以上増加したか否かを説明するモデルを作成した。モデルパラメータの推定結果を表5-5に示す。

表5-4 市街化のモデル式

$$\delta_i = \frac{\exp(U_i)}{1 + \exp(U_i)}$$

$$U_i = \sum_k \beta_k \cdot X_{ik} + \beta_0$$

ここで、

δ_i : 1983年から1989年にかけて市街地面積が
30㎡以上増加したとき = 1
それ以外の時 = 0

U_i : ピクセルiの街路へのアクセス特性を示す効用値

β_k : パラメータ (β_0 は定数項)

X_{ik} : ピクセルiのアクセス特性値

表5-5 市街地形成のロジット分析の結果

分析データ	矢三地区		沖洲地区	
	ピクセル数	構成比	ピクセル数	構成比
対象ピクセル(1)	4108	100%	2838	100
市街地非増加	2766	67.3%	1483	52.3
市街地増加(2)	1342	32.7%	1355	47.7
説明変数	パラメータ	t値	パラメータ	t値
前面街路への距離(m)	-0.000204	-10.65	-0.000234	-11.29
主要区画街路へのアクセス時間(秒)	-0.006860	-7.03	-0.002969	-2.45
コレクター街路へのアクセス時間(秒)	-0.004565	-11.57	0.002031	2.36
定数項	1.233	13.22	0.3936	5.00
適合度				
尤度比 ρ^2	0.1921	—	0.0412	—
推定後尤度 $L(\theta^*)$	-2300.4	—	-1886.1	—
初期尤度 $L(0)$	-2847.4	—	-1967.2	—
適中率(%)	70.57	—	59.41	—

矢三・沖洲両地区ともに、前面道路への距離が市街化に影響を持っていることが分かる。さらに主要区画街路へのアクセス時間も両地区に共通して市街化の影響を持っている。例えば、矢三地区のモデル係数を参照すると、主要区画街路へのアクセス時間が1秒減少することは、前面道路への距離が33 m(-0.00686/-0.000204)減少するのと同じ効果を市街化に対して有していることになる。コレクター街路へのアクセス時間については、矢三地区では主要区画街路へのアクセス時間とほぼ同程度の影響力を持っている。これに対して、沖洲地区ではコレクター街路へのアクセス時間については、逆に遠ざかるほど市街化がしやすいという傾向が見られる。これは、沖洲地区の場合コレクター街路の大半が地区外周の幹線街路であり、この街路の近くはビルドアップが特別の事情で遅れている区画が残るだけで、商業施設や大規模な施設がならび、ほぼ市街化が停止しているのに対して、外周から6 m幅員の道路でつながる地区内部で、住宅のビルドアップが進んでいるためと考えられる。

(5) 関連分析の結果

集散街路へのアクセス性の観点から、集散街路が市街地の分布、及び市街地の変化に及ぼす影響を分析した結果、次のことが明らかになった。

①主要区画街路・コレクター街路へのアクセス性と市街地分布の関連分析では、アクセス性の悪化、すなわち集散街路への「出にくさ」が市街地分布に影響を与えていることが明らかになった。

②市街地増分率の分析からは、主要区画街路やコレクター街路から奥まるほど市街地の増加は低減することが指摘された。すなわち、集散街路への「出にくさ」が市街地形成に障害を与えている。

③集散街路への「出にくさ」を示す指標としては、単純な距離よりも、幅員を考慮したアクセス時間の方が明らかである。

④ロジットモデル分析によって各種の集散街路へのアクセス時間や前面道路への距離が、敷地の市街化に及ぼす影響の程度を定量的に把握できた。例えば、コレクター街路が外周にあり土地利用が地区内部と分化している沖洲地区では、集散街路のうち主要区画街路の影響の方が大きく、それが市街地形成の骨格的役割を持っていることが分かった。幹線街路の少ない矢三地区では、主要区画街路に加えコレクター街路の影響もあり、両者が市街地形成の骨格的役割を果たしている。

5-3-3 ピクセルの市街化モデルの構築

以上のことを考慮して、ここではスプロール市街地内の各ピクセルの市街地変化の程度

を街路や地区施設へのアクセス性によって説明するモデルを構築する。

(1) 分析対象地区の概要と分析データの作成

a. 分析対象地区

分析対象地区は、市街化区域内で地区の大半が住居系地域に指定され、スプロールの市街化が進行している地区として、徳島市内の矢三地区を選定した。また、分析の対象年次は市街化の進行開始時期を考慮して、1971年・1980年・1989年の3時点とした。

矢三地区は、古くからの街道沿線で昭和初期に市街地が形成され、その後、幹線街路整備が不十分なまま市街地が拡大した地区で、都市中心部から4 kmと交通至便な位置にありながら、多くの農地が残存しており、その中には盲地等、接道条件上で開発障害を被っている画地も多く見受けられる地区である。

b. 分析に用いたデータ

本節では、街路網と土地利用および施設配置の情報をネットワーク・ピクセルアレイ型データモデルを用いて分析を行った。基礎図面には都市計画図および住宅地図を用いて、それぞれのデータをハンドデジタイズした。街路属性としては、道路幅員および道路種別を入力した。道路種別については、表5-6に示すように2車線広幅員道路を幹線街路とし、それにつながる全幅7 m以上の道路をコレクター街路、それらにつながる全幅5.5 m以上の道路を主要区画道路とした。主要区画道路の幅員は最低幅の車道で2車線分となる幅であり、この幅員については1/500道路台帳図で確認した。土地利用については、ここでは地図上での判別作業の制約等を考慮して、農地や空地等の未利用地をポリゴンで入力した。ピクセルサイズは一辺10 mとし、各ピクセルと未利用地ポリゴンとの重なりから判断して10 m²単位の市街地面積をピクセル属性として設定した。すなわち、0から100 m²の市街地面積を属性として持つことになる。なお、水面については分析の対象から除外している。施設情報としては、商店街・スーパーマーケットおよび小学校の位置をポイントで入力した。

表5-6 街路区分

名 称	意 味
狭隘街路	幅員3 m未満のもの
細街路	幅員3 m～5 mの街路、5 m以上でもコレクター街路・主要区画街路に属さないもの
主要区画街路	幅員5 m～7 mで、路線としてコレクター街路もしくは幹線街路に接続しているもの
コレクター街路	幅員7 m以上の街路で、路線として幹線街路に接続しているもの
幹線街路	地区外周街路で、幅員が16 m以上のもの

c. 街路網

図5-6は、分析3時点における道路種別別延長構成比を示しているが、主要区画街路以上の街路がほとんど整備されておらず、建築基準法の接道規定を満たすため幅員4m程度の細街路のみが著しく増加していることがわかる。このため、一般には中街路（集散街路）とは、上記分類ではコレクター街路クラスの街路であるが、ここでは、上記の構成比から判断して、幅員6m程度の主要区画街路についても集散機能を有していると考えて、コレクター街路及び主要区画街路を集散街路と見なして分析を進めることにした。

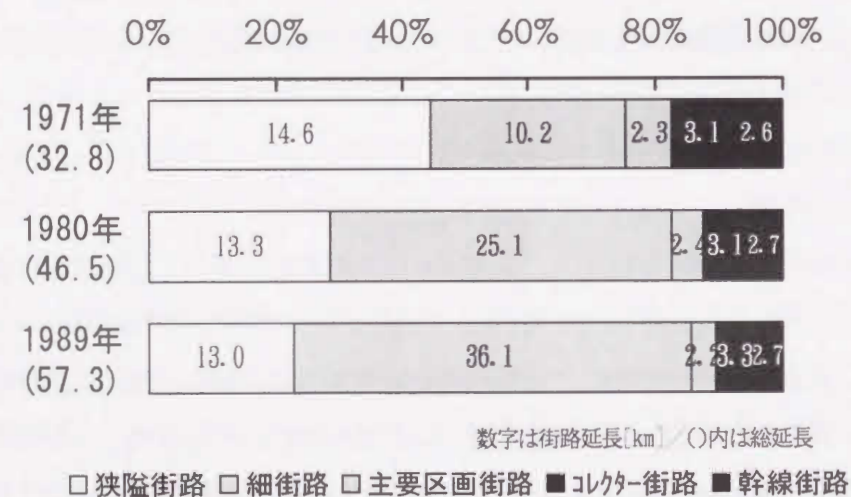


図5-6 街路延長構成比

d. 市街地分布

地区全体での未利用地面積の比率は1971年の35%から1989年の28%まで減少している。建物のあった敷地から空地に変化したピクセルもあるため、同期間に市街地へと変化したピクセルは地区全体の約19%である。図5-7に1980年から1989年にかけて市街化したピクセルの分布と1980年の街路網状況を示す。集散機能をもつ街路から近い地域での市街化傾向が見られる。

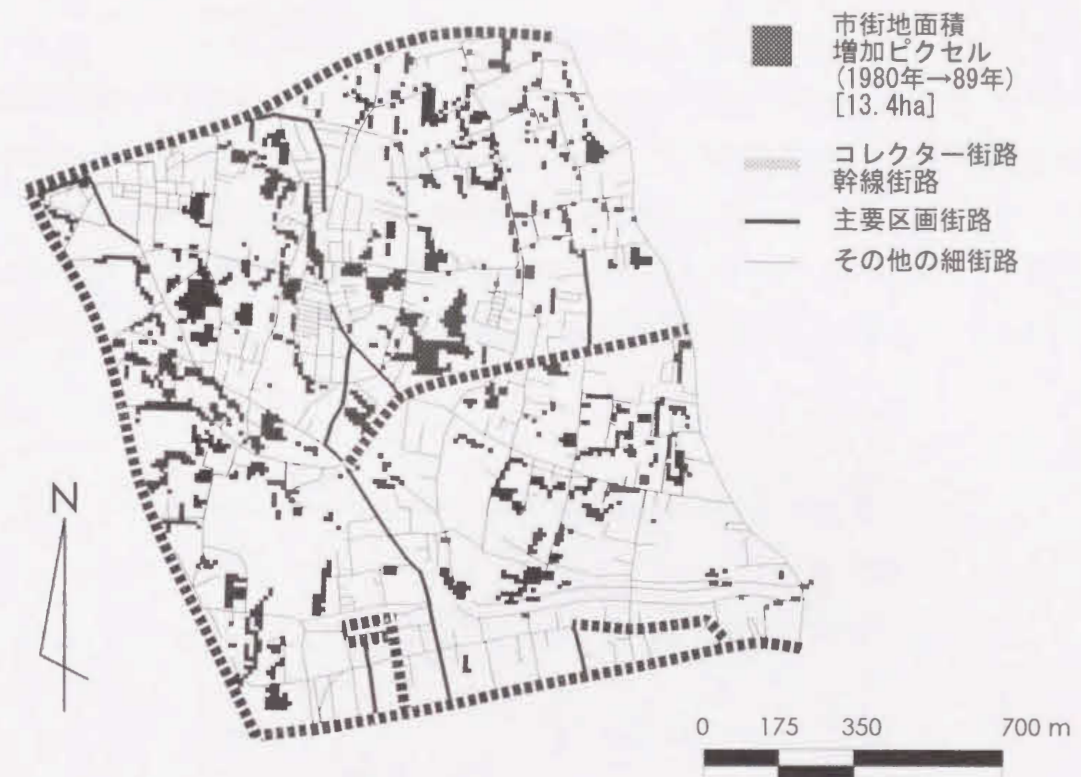


図5-7 街路網と市街化ピクセルの空間分布（矢三地区：1980年）

e. 街路および施設へのアクセシビリティ指標

次に、各ピクセルについて、表5-7に示す集散街路及び地区施設へのアクセシビリティを算定した。ここでのアクセス時間は道路幅員を考慮して算定することにし、ここでは街路幅員別の速度として自動車速度（実測に基づく推定式）を代用して設定している。また、集散街路および前面道路（街路区分上の全ての街路のうち、各ピクセルから街路への直線距離が最短となる街路）へのアクセスとともに、市街地形成上の核をなすと考えられる地区施設へのアクセス性を考慮することにし、商店街・スーパーおよび小学校へのアクセス時間を同様に算定した。

表5-7 アクセシビリティ指標

アクセス対象		アクセシビリティ
街路	集散街路	コレクター街路及び主要区画街路へのアクセス時間
	前面街路	前面街路への距離
地区施設	地区の核をなす施設	商店、スーパーマーケット、小学校へのアクセス時間

(2) 市街化モデルの作成

a. アクセシビリティと市街地変化の関連分析

アクセシビリティ指標が市街地形成に与える影響をみるために、まず2時点間の市街地形成と集散街路及び地区施設へのアクセシビリティとの関連について見た。図5-8は、アクセシビリティ指標と市街地形成を表す市街地増分率との関連を示したものである。市街地増分率とは、期間当初に未利用地であった土地面積のうち、期間末時に市街化した土地面積の割合であり、この図ではそれを街路及び施設からのアクセス時間のランク別に算定している。

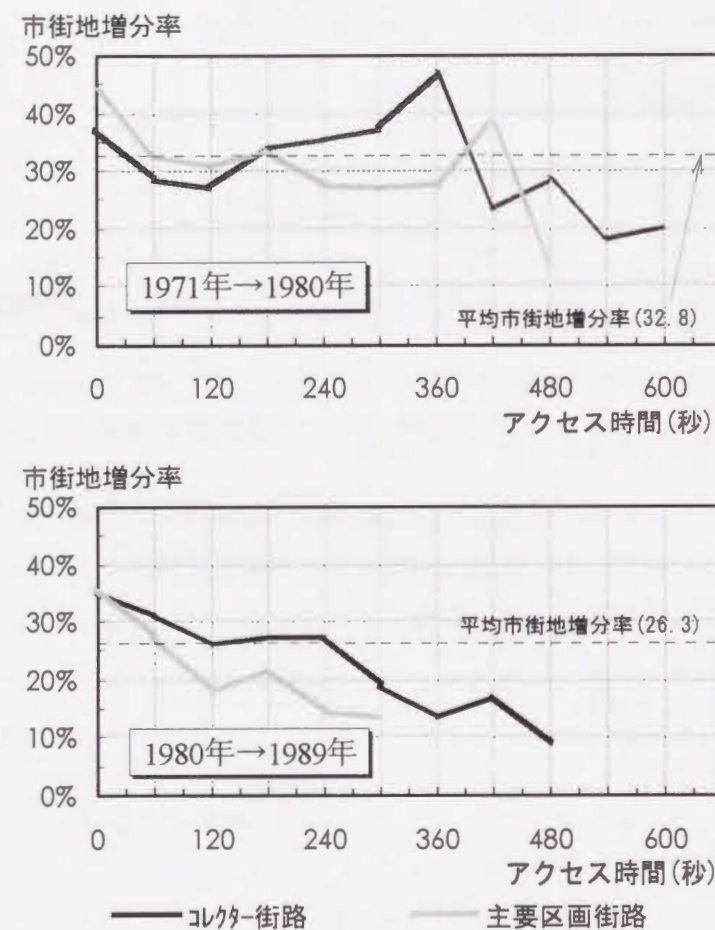


図5-8(a) アクセシビリティ指標と市街地形成との関連分析の結果(街路)

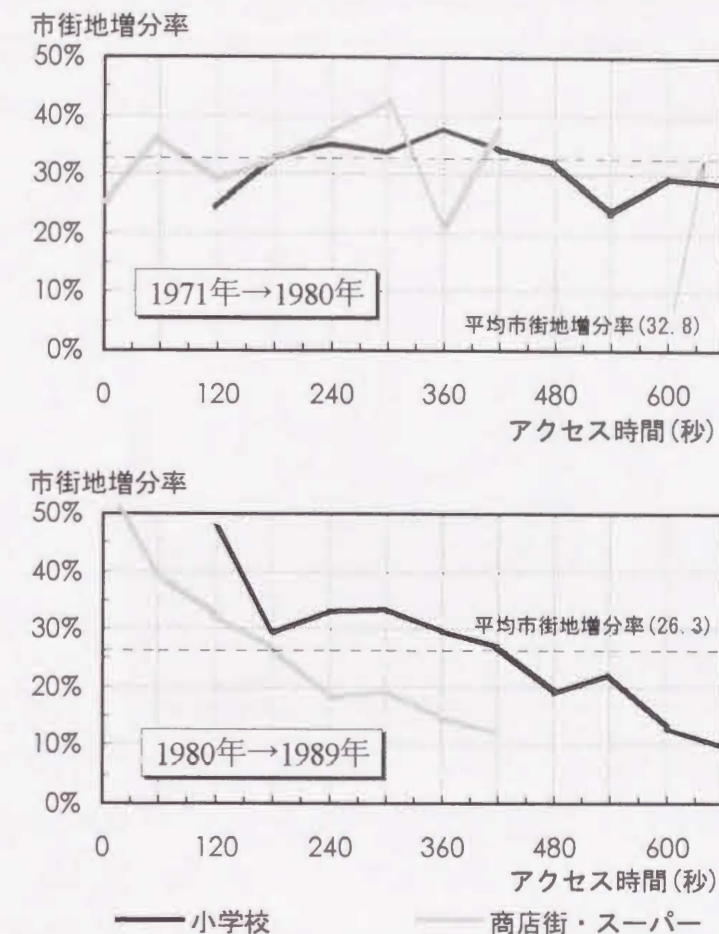


図5-8(b) アクセシビリティ指標と市街地形成との関連分析の結果(施設)

これによると、集散街路へのアクセス時間についてみると1971~80年にかけての市街地変化ではかなり奥まった区画(アクセス時間が400秒以上)で市街化が低くなっており、また1980~89年ではアクセス時間の増加が市街地変化と密接に関連していることが読み取れる。施設へのアクセス時間については、1971~80年では関係なく市街化が生じているが、これはこれらの地区施設が既存集落を離れて立地しており、市街化初期は集落の中心を核にして市街化が拡大したためと考えられる。1980~89年では、商店街・スーパー、小学校いずれもアクセス時間が大きいほど市街地増分率は低減している。

b. 市街化モデルの推定

ここでは、1971年から1980年に中街路整備が進められその期末に供用が開始されるような計画を想定し、その後の1980年から1989年にかけての市街化を推計するモデルを作成することにした。ここで検討する市街化モデルの概念図を図5-9に示す。この図は、各年次の上段に街路あるいは施設へのアクセシビリティの悪さ(アクセス抵抗値)、下段にそのときの市街地面積を概念的に示したものである。関連分析の結果から、当該期間当初の

アクセス性は市街地形成に影響を及ぼしていることが分かった。一方、前期間でコレクター街路や細街路の形成に伴い街路条件が変化した場合、その期間のアクセス性は変化するため、この変化も市街地形成に何らかの影響を及ぼすと考えられる。そこで、街路や施設へのアクセス性とともなその変化も市街化要因に取り入れたモデルを検討する。

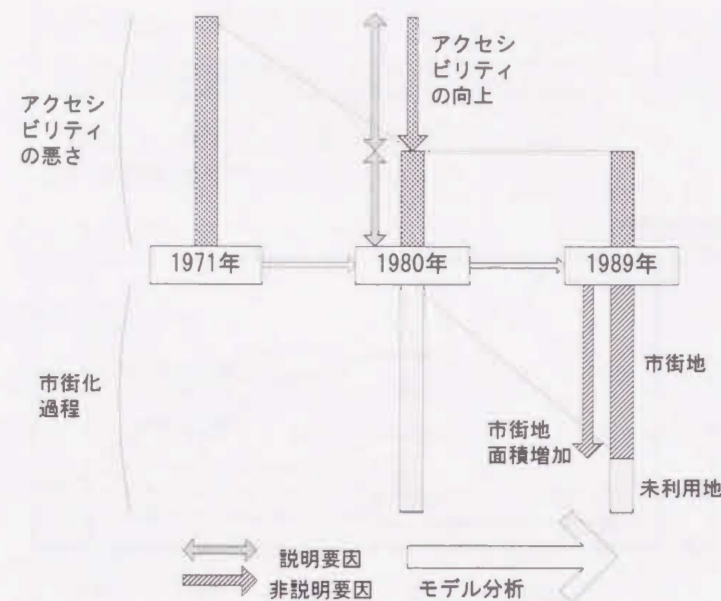


図5-9 市街化モデルの概念図

ここでは、表5-4のモデルを基本にして、1980年から89年の期間を対象とした各ピクセルの市街化を説明する表5-8の非集計型バイナリロジットモデルを適用した。被説明変数は1980年に未利用地であったピクセルが1989年に市街化するかどうかの0-1変数とした。ただし、未利用地ピクセルは、市街地と未利用地の境界上のピクセルを除くため1980年時点で市街地面積が10㎡以下のピクセルとし、宅地規模の市街化を想定して30㎡以上の市街地増加（4ピクセルに跨った場合で120㎡以上の増加を市街化とみなすことになる）が生じた場合を市街化したとみなすことにした。

表5-8 非集計型バイナリロジットモデル

$$P_i = \frac{\exp(U_i)}{1 + \exp(U_i)}$$

$$U_i = \sum_k \beta_k \cdot X_{ik} + \beta_0$$

ここで、

- P_i : 1980年から1989年にかけて
未利用地ピクセル*i*が市街化する確率
- U_i : ピクセル*i*の効用値
- β_k : パラメータ
- X_{ik} : ピクセル*i*のアクセス特性値

モデルの説明要因としては、街路および地区施設へのアクセシビリティを用いる。街路へのアクセシビリティについては、前面道路への距離と、主要区画道路・コレクター道路へのアクセス時間を基本としたが、後者2者には共線性が生じる可能性があるため、両者の差を用いることにした。地区施設については商店街・スーパー・小学校を考慮したが、結果としては小学校へのアクセス時間については有意な結果が得られなかったため除外した。さらに、分析期間当初の1980年時点の指標値に加えて、前期間におけるアクセシビリティの改善の影響も考慮するために、アクセス時間や距離が短くなる場合を1とするダミー変数を設定した。

以上の説明変数について組み合わせの中からt値、パラメーター符号、 ρ^2 値から判断して有意なモデルを選択した。その結果を表5-9に示す。モデル0は、1980年の要因のみを考慮したもので、モデル1～3ではアクセシビリティの変化も考慮している。

表5-9 市街地形成のモデル分析結果

分析データ				
対象ピクセル ⁽¹⁾	3353			
市街化ピクセル ⁽²⁾	1054 (31.4%)			
非市街化ピクセル	2299 (68.6%)			
説明変数	パラメータ	推定値	() 内 t 値	
モデルタイプ	0	1	2	3
前面街路への距離(m)	-0.02692 (-10.56)	-0.02629 (-10.24)	-0.02611 (-10.14)	-0.02603 (-10.09)
最寄り商店街・スーパーまでのアクセス時間(秒)	-0.00286 (-4.06)	-0.00280 (-3.96)	-0.00289 (-4.04)	-0.00289 (-4.05)
最寄りコレクター街路までのアクセス時間と主要区画街路までのアクセス時間の差(秒)	-0.00255 (-1.59)	-0.00270 (-1.69)	-0.00257 (-1.60)	-0.00260 (-1.61)
前面街路から最寄り主要区画街路までのアクセス時間(秒)	-0.00126 (-1.18)	-0.00162 (-1.50)	-0.00165 (-1.52)	-0.00162 (-1.50)
前面街路への距離の変化(ダミー) (改善=1/その他=0)		0.18886 (2.13)	0.18620 (2.09)	0.17114 (1.89)
最寄り商店街・スーパーまでのアクセス時間の変化(ダミー)			0.06328 (0.81)	
コレクター街路と主要区画街路へのアクセス時間の差の変化(ダミー)				0.09524 (0.95)
定数項	0.59724 (4.31)	0.45865 (3.00)	0.43735 (2.81)	0.40347 (2.46)
適合度				
変数の数	5	6	7	7
尤度比 ρ^2	0.1387	0.1396	0.1397	0.1398
推定後尤度 L(B)	-2001.3	-1999.0	-1998.7	1998.5
初期尤度 L(0)	-2324.1	*	*	*
的中率(%)	67.164	67.044	66.776	67.015

(1)1980年時点で市街地面積が10m²以下のピクセル(2)1989年にかけて市街地面積が30m²以上増加したピクセル

どのモデルも尤度比・的中率に差はほとんど見られない。モデルの的中率は70%弱であり、高いとは言えないが、モデルで考慮した変数以外にも、市街化に関連する個別的な要因が多く存在することを考えれば、比較的良好な結果と言えよう。

t値及びパラメータについてみると、全てのモデルにおいて前面道路への距離及び最寄りの商店街・スーパーまでのアクセス時間が市街化に対して強い影響力を持っていることが分かる。さらに主要区画街路からコレクター街路へのアクセス時間、及び前面道路から主要区画街路へのアクセス時間についてはt値がやや低いが、影響は否定できないと考えられる。一方、アクセシビリティの変化を示す要因では、前面道路への距離の変化についてはt値が大きく市街化に対して強い影響を持っているが、それ以外の変数についてはt

値が小さく市街化に対する影響力は少ないといえる。以上のことから、以降の分析ではモデル1を採用することにする。

5-4 地価関数モデルの開発

本節では、地価として相続税路線価に着目してヘドニックアプローチの考え方を基本として、街路網特性を要因に取り入れた地価関数モデルを開発する。

5-4-1 分析対象地区の概要と分析データの作成

(1) 分析対象地区の概要

本研究では地価分布を考慮して市街化発展段階の異なる地区を調査対象にするため、徳島市市内から地区の大半が住居専用地域及び住居地域である3地区を選出した。いずれの地区も、なるべく隣接地域の影響を受けないように、河川や幹線街路で周囲を囲まれた範囲としている。

図5-10は、1991年次の土地利用状況を示したものである。図5-11は、3地区の路線価と未利用地の分布を示したものである。矢三地区は古くからの街道沿いの集落で、沿道は昭和初期には市街地が形成され、幹線系の街路網整備が不十分なまま旧集落を中心に市街化が拡大した。現在も市街化が進行中である。これに対して、沖洲地区は比較的早い時期に街路網整備が進み幹線街路は計画的に整備されている、地区内は旧集落を中心に市街化しているが、市街化は最近停滞している。名東地区は地区内部にかなりの農地が存在しており既存の農道に開発が張り付く形で集落が点在している、今後スプロールの懸念される地区といえる。

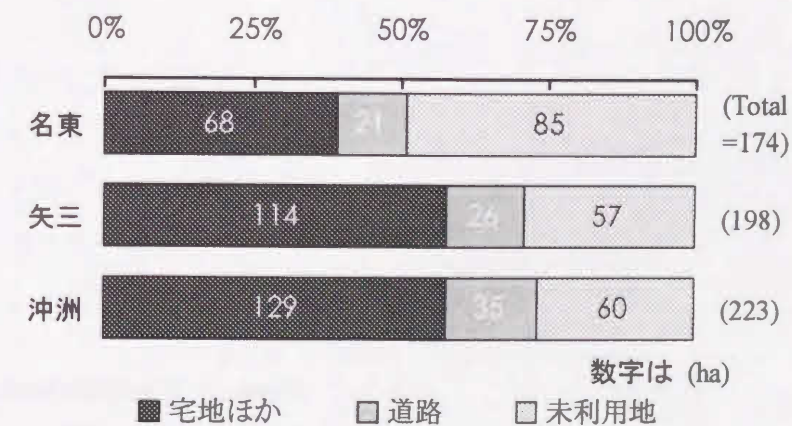


図5-10 分析対象地区の土地利用状況(1991年土地面積構成比)

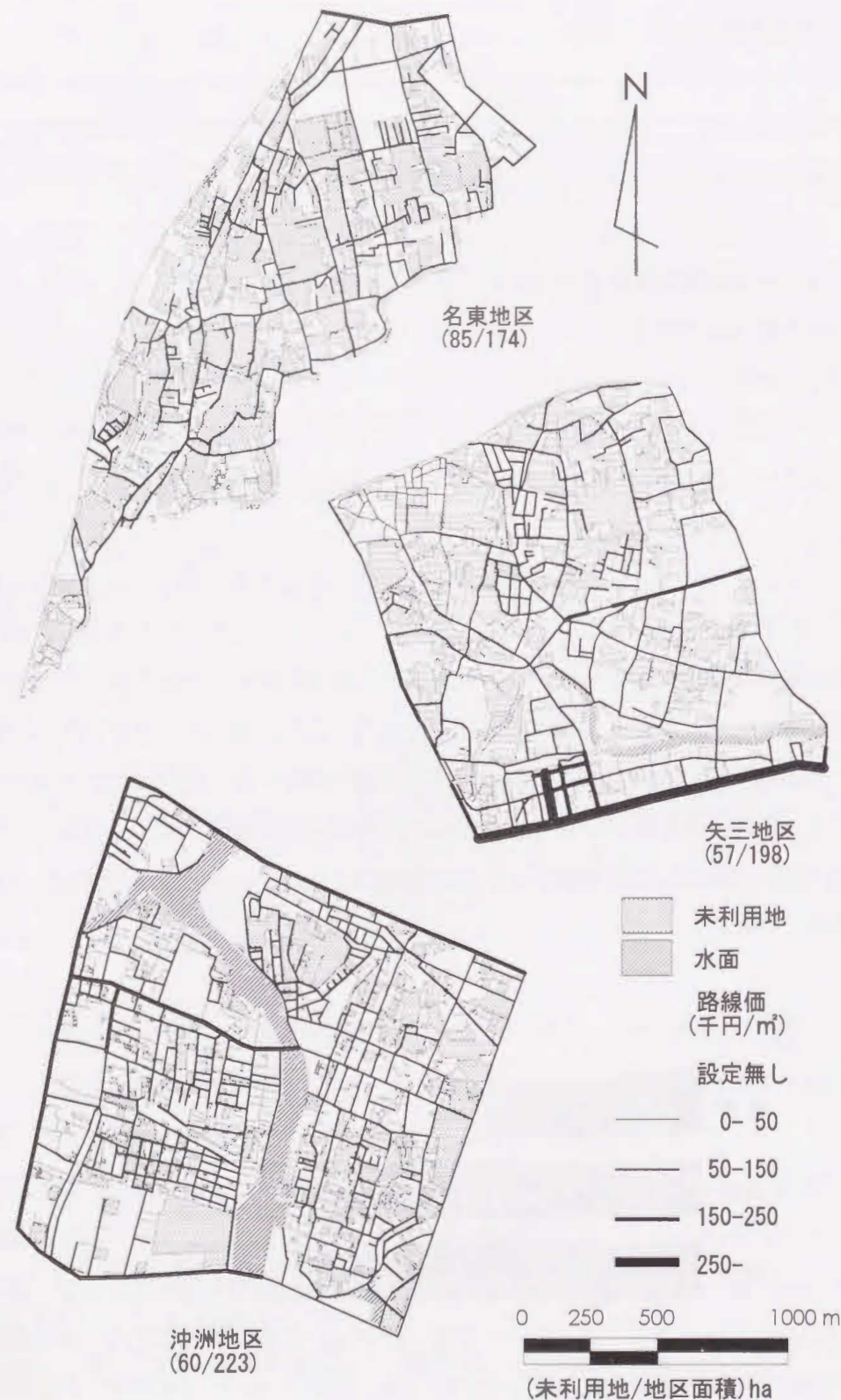


図5-1-1 分析対象地区の未利用地と路線価の分布

(2) 基礎データの入力

本節では、街路網と土地利用分布及び施設配置の情報をネットワーク・ピクセルアレイ型モデルで取り扱う地理情報システムを援用した。基礎図面には1992年版の住宅地図を用い、街路中心線をハンドデジタイズするとともに、街路属性を入力した。街路属性として、幅員については1/500の道路基本図から図上計測し、これをもとに表5-6に示した機能区分のうち、幹線街路、コレクター街路および主要区画街路を設定した。土地情報は、土地利用を市街地、未利用地、非可住地（水面や山地など）に分類したものをピクセル属性として変換した。また、用途地域の境界も入力している。ピクセルのサイズは一辺10mとした。施設については、地区の核を成すと考えられる小学校、商店街、スーパーマーケットの代表点を入力した。地価データは、国税庁発行の1992,1993年度の相続税路線価を街路リンク(3地区で5060リンク)属性として入力し、比較のため公示地価のデータも収集した。

5-4-2 地価モデルの作成

(1) 相続税路線価データと公示地価との関連

一般に地価分析では、公示地価や実勢地価などが用いられているが、地区レベルでの地価分析にはデータ数が不足する。このためここでは相続税路線価を用いることにした。路線価は政策的要因が含まれる鑑定評価値のため経年的変化や都市間の比較には用いることには問題があるが、都市部の大半の街路での評価値が公表されるため十分なデータが入手でき、地区レベルの地価分布の分析には適している。なお、図5-12は分析地区で得られた公示地価(33地点)を路線価で回帰した結果であるが、このように極めて相関は高いことがわかる。以上のことから相続税評価額を地価分析に用いることにした。

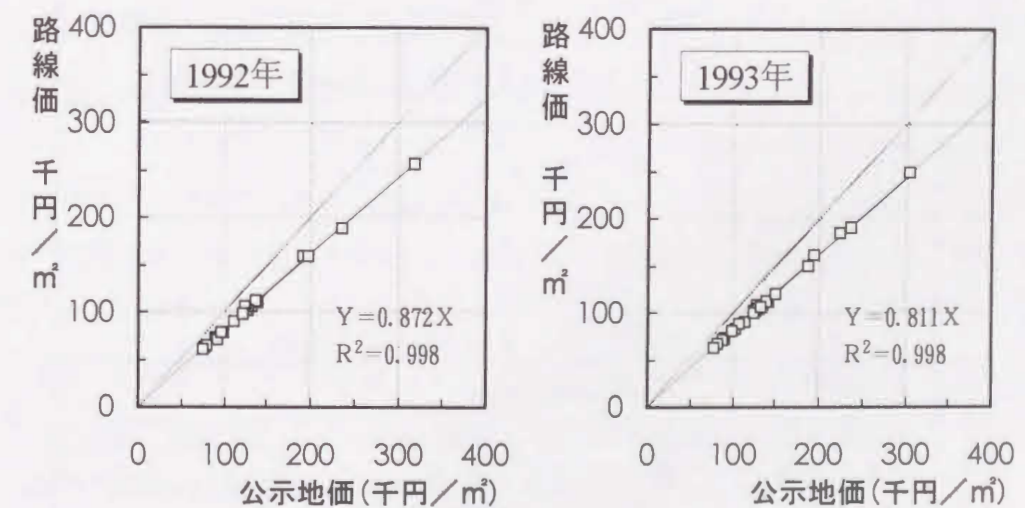


図5-1-2 分析対象地区における公示地価と相続税路線価の関連

(2) 分析データの作成

路線価の説明要因としては、街路特性、施設等への接近特性、それに沿道特性が考えられる。ここでは、街路網および施設配置のデータから表5-10に示す指標を算定した。街路特性の内、袋小路は行き止まりから3枝以上の交差点までのリンクとして、ネットワークデータから検索した。ランクは幹線系街路からの奥まり度を示す指標として作成している。孤立幅員は、地区外部からの当該街路にアクセスする際、必ず通過せざるを得ない最も狭い幅員を示す。もしこの幅員の街路が通行できない場合は当該街路は孤立することになり、孤立幅員が広いほど緊急車両等のアクセス信頼性が高いといえる。

接近特性は表に示す6つの対象に対するアクセス時間、距離、折れ曲がり回数を求めている。アクセス時間については自動車の利用を想定して、表中に示すように幅員に応じた走行速度を設定し算出した。沿道特性には用途地域、市街地状況の変数を採用している。なお、地価分析の既存研究例では、沿道の建物水準・緑量などの景観的特性や、南斜面・画地整形などの宅地条件の影響が明らかになっているが、今回対象の地方都市の平地部スプロール市街地の3地区では、これらの要因は地点間の差異が小さいことや、地方都市の相続税路線価の地区内分布状況でも影響は少ないと判断して、分析から除外した。

表5-10 地価関数に用いた説明指標

	特性値	説明
街路特性	幅員	1/500道路台帳地図から測定
	幹線街路	地区外周につながる幅員16m以上の道路
	袋小路	行き詰まり道路 その幅員 長さ
	ランク	1=幹線 2=コレクター 3=主要区画街路 4=上記に折曲りせずに出られる街路 n(5以上)=上記に出るまでの折曲り回数がn-4の街路
	孤立幅員	各リンクからの幹線街路へアクセスする際に通過せざるを得ない道路の最小幅員
接近特性	都心	最短アクセス時間
	幹線道路	走行速度(km/h)=1.5W+9
	コレクター道路	W:幅員(m) として算定
	主要区画街路	最短アクセス距離
	ショッピングセンター	道路距離で最短距離
沿道特性	小学校	折曲り回数 最短時間経路上回数
	用途地域	沿道の用途地域別ダミー変数
	沿道密度	延長当たりの世帯数
	沿道市街地	後背地の市街化率
	沿道状況	延長当たりの商店数

(3) 地価関数モデル

地価関数のモデル式には、表5-11に示す線形型、乗法型のモデルを検討した。モデル作成は、変数間の関連分析から相関の高い変数をグループ化して重共線性のない変数を選択するとともに、回帰モデルでのt値および符号条件を考慮して変数を選択した。

表5-11 地価関数モデル式

$$LVi = \exp\left\{\sum_k (akXki) + a0\right\} \quad \text{線形型モデル}$$

$$\text{Log}(LVi) = \sum_k ak\text{Log}(Xki) + \sum_j a'jX'ji + a0 \quad \text{乗法型モデル}$$

ここで、

- LV_i : リンク i の路線価 (千円/㎡)
- X_{ki} : リンク i の街路・接近・沿道特性
- X'_{ji} : リンク特性のうちダミー変数のもの
- $a_k \cdot a'_j$: パラメータ

(4) 地価モデルの推定結果

モデル推定結果を表5-12に示す。両モデルとも相関係数で0.8程度と詳細な地価分布分析としては比較的良好な結果を示している。各変数のt値も問題は少なく、パラメータ符号も常識と比較的合致している。接近特性としては都心アクセス時間、コレクター街路へのアクセス時間、ショッピングセンターや小学校へのアクセス距離が地価低減傾向を示し、このうちコレクター街路への時間は中街路への接近性を示している。沿道特性については、近隣商業、商業、二種住専、準工業地域で住居地域に比べ地価が上昇する傾向を示す。さらに、街路幅員、幹線道路、孤立幅員はいずれも地価上昇要因であり、袋小路や奥まり(ランク)は地価低減要因となっている。なお、既存分析例⁴⁾では幹線街路までの距離が500mから200mに減少した場合、約3%地価上昇が生じる地価関数を他の分析例と比較して妥当としている。上記モデルでは、平均地価の地点について、コレクター街路へのアクセス時間が100秒(平均時速18kmで500mに相当)から40秒(同200m)に減少した場合、加法型で2%、乗法型で1.5%の地価上昇となる。接近対象がコレクター街路である点を考慮すると両モデルとも妥当な水準と判断できる。この結果から以下の分析では、比較的良好な適合度が高い乗法型モデルを採用することにした。

表5-12 地価関数モデルの推定結果

説明変数 (単位: 距離m, 時間秒)		推 定 パ ラ メ ー タ ー , t 値			
		線形型		乗法型	
推 定 性 結 果	街路幅員	0.02196	11.08	0.05025	3.67
	幹線街路ダミー	0.26261	9.42	0.31080	12.20
	袋小路ダミー	-0.02131	-1.43	-0.01503	-1.03
	ランク	-0.01090	-4.25	-0.03215	-2.33
	孤立幅員	0.00668	6.51	0.04719	4.90
	沿道				
	近隣商業地区ダミー	0.15476	6.22	0.10843	4.26
	商業地区ダミー	0.31708	18.03	0.21597	11.81
	準工業地区ダミー	0.12011	7.52	0.09978	6.33
	第二種住専ダミー	0.10560	11.57	0.12953	14.43
	接近				
	都心へのアクセス時間	-0.00036	-13.29	-0.36737	-22.38
	コレクター街路へのアクセス時間	-0.00034	-3.90	-0.01427	-9.41
	最寄ショッピングセンターへのアクセス距離	-0.00006	-5.05	-0.05350	-9.95
	最寄小学校へのアクセス距離	-0.00015	-21.12	-0.14036	-19.90
適 合 度	定数項	4.70550	215.38	7.92428	68.47
	サンプル数	5060		5060	
	重相関係数 R^2	0.81		0.82	
	修正決定係数	0.66		0.66	
	F 値	411.2		429.3	

5-5 住民意識からみた街路網環境評価モデルの開発

本節では、地区内の街路網環境を簡便に評価するためのモデルを開発する。ここでは、街路網環境として防災性と街路安全性に着目し、これを住民意識の視点から捉えることで、緊急自動車のアクセスおよび道路の交通安全性に対する意識指標によってモデルを構築する。具体的には、防災性や前面街路環境に対する住民意識調査の結果から住民意識指標の抽出を行う。そして、得られた意識指標とリンク特性との関連を分析することで街路網環境評価モデルを開発する。

5-5-1 評価方法の特徴

住宅地区を対象とした街路網評価に関して従来から多くの研究が見られるが、それらを評価指標の空間単位と評価要因の範囲からみると以下のように分類できる。

まず、指標の空間単位に着目すると、網特性、リンク特性・エリア特性を用いる方法に分類できる。網特性値とは、道路密度、道路面積率、幅員構成、辺頂点比、閉路比、等の

グラフ指標などの、網全体（あるいはその一部）について算定される指標値であり、整備状況の異なる地区や計画案による網評価の変化を平均的に把握するのに適している。一方、網や地区を構成するリンクやグリッドの指標を基本とする後者の方法では、評価値の空間的な分布を考慮しつつ、全体の評価も可能となる。

評価要因の視点からは、街路網の静的特性（ネットワーク、幅員など）を扱うものと、そこに生じる活動特性（交通量、駐車、非交通活動など）を考慮する場合に分けられる。静的特性については地図の情報や計画情報からの収集が容易であるが、これのみの評価では、市街地特性や交通特性の街路への影響を考慮することが難しくなる。一方、活動特性は調査に手間が多くなるため、サンプルを限定して観測値を要因に取り入れる方法³⁾か、予測モデルを内在する方法⁴⁾が必要になる。計画案の評価や街路網全体の評価を行う目的では、当然予測モデルの方法が優れているが、煩雑な作業を要する。

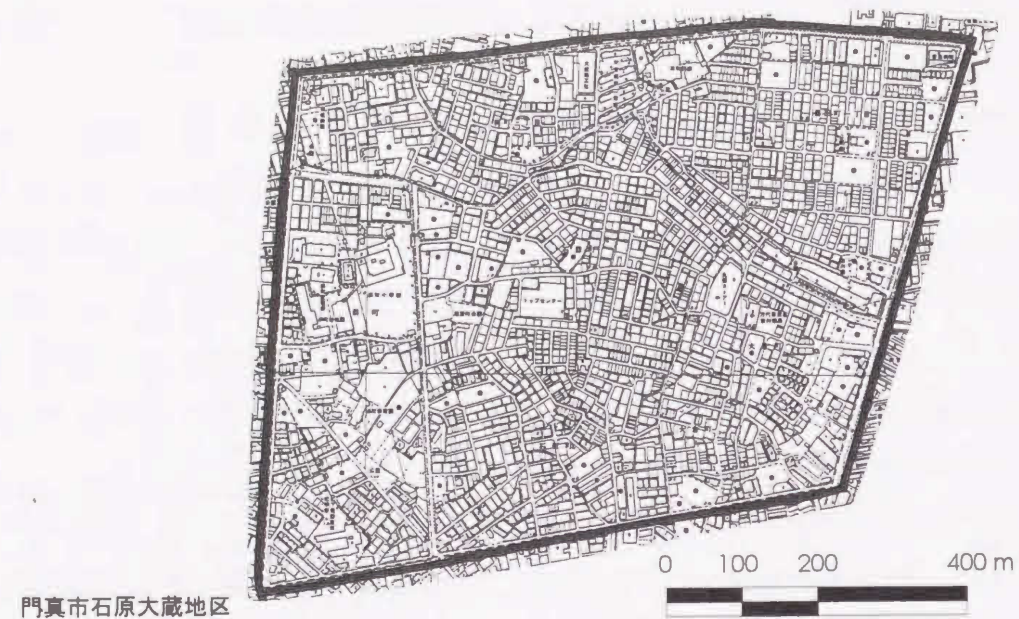
中街路整備計画への適用を考慮した場合、その効果は地区内に遍在して生じることが明らかであり、平均値的な視点よりも問題エリアの解消という計画意図が強いことから、ここでは地区内部の評価分布を知り得るリンク単位を基本とした評価指標を用いることにした。また、街路網としての評価の視点から交通特性の考慮は必須であるが、多様な地区でなるべく容易に適用可能な方法を開発するという主旨から、サンプルリンクの観測交通量から全域の交通量を推計する簡便な交通量推計モデルを適用し、推計された交通量を用いることにした。

5-5-2 分析地区の概要と調査内容

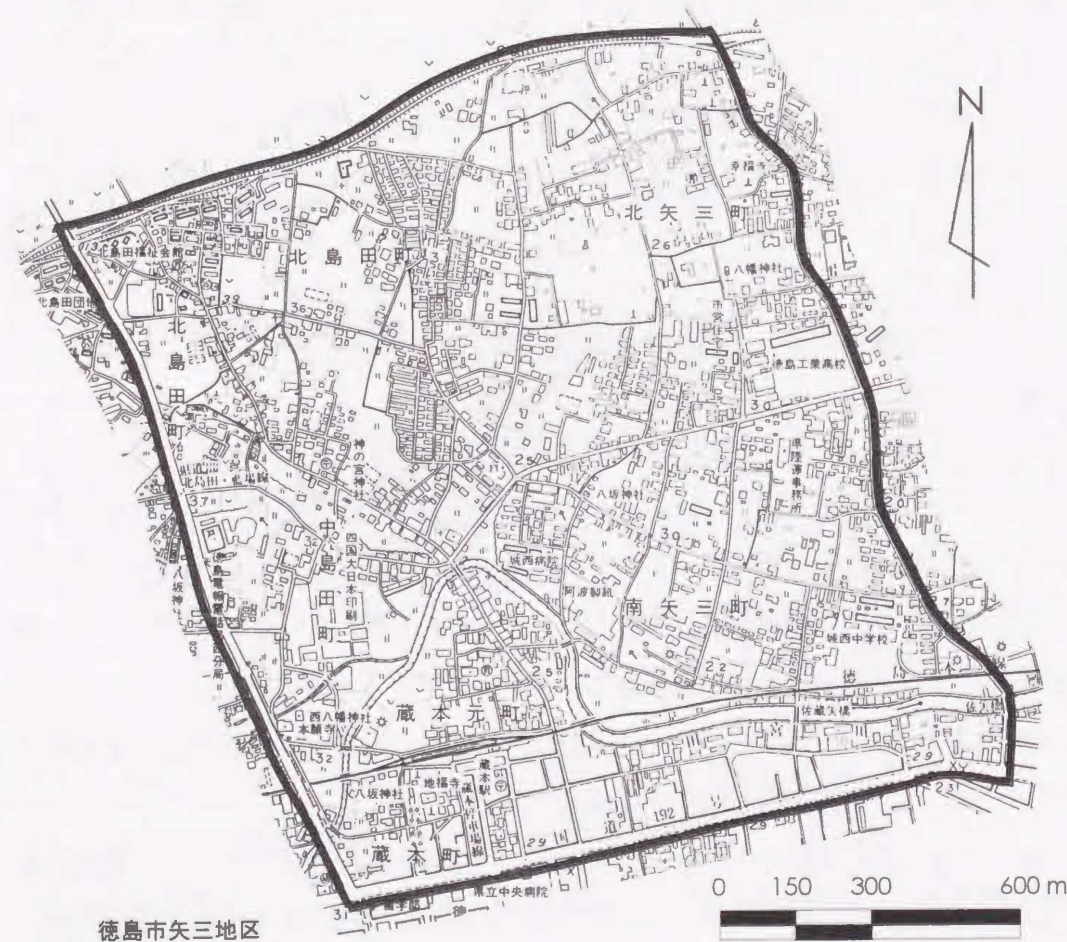
(1) 対象地区の概要

本節では、図5-13に示す門真市石原大倉地区、徳島市矢三地区の2地区を対象にモデル開発を行った。石原大倉地区は大阪市都心部から鉄道で15分程度の古川橋駅近くに位置し、大阪都市圏における戦後スプロール地域にある。戦後、木質住宅を中心に市街化が進み、狭隘で複雑な街路網が形成されている。スプロールはほぼ完了しているが、一部に農地が残っており、近年では月極駐車場への転換された農地も見受けられる。対象地区は主要区画道路、コレクター道路に囲まれる範囲とするため、一部守口市を含む面積約58haのエリアとした。人口密度は約140人/ha程度である。

矢三地区は徳島市中心部から4kmほどに位置し、国道192号線と吉野川に挟まれた地区である。国道沿いの地区は戦前から集落が発達していて、密集市街地となっているが、その他はスプロールが進行中で、地区面積に対して約40%を占める農地や荒地などの未利用地が点在し、人口密度も50人/ha程度である。



門真市石原大蔵地区



徳島市矢三地区

図5-13 研究対象地区

(2) 住民意識調査および交通実態調査

両地区において、地区街路および自宅前街路に関する意識を住民アンケートにより調査した。調査は訪問留置方式で、回収数はそれぞれ480、490である。アンケートの質問項目のうち、本研究では街路網評価に関係がある表5-13に示す質問項目を分析に用いた。

また、交通量については、交差点を抽出し枝街路の交通量を観測した。さらに、調査箇所を増やすため、1カ所につき1時間に15分間ずつ交差点を巡回するパトロール調査とした。交差点の一部については、午前7時から19時の12回計測して、時間帯別構成率を推定する。他の交差点については2回の観測値をもとに時間帯構成率から12時間交通量を推計した。これらから、石原大蔵地区で205リンク（全921リンク）、矢三地区で360リンク（全1808リンク）の観測交通量を得た。

表5-13 分析に用いたアンケート質問項目

質問内容	選択肢
自宅位置の説明のしやすさ	1.簡単である 2.普通 3.少し難しい 4.難しい 5.とても難しい
緊急自動車アクセスに対する不安	1.とても不安 2.ときどき不安
緊急避難時の道路の安全性	3.問題はないと思う 4.考えたことがない
道路状況に対する防災性満足感	1.満足している 2.普通 3.不満である 4.わからない
自宅前道路の評価（安全性について）	1.大変満足できる
“（快適さについて）	2.ほぼ満足できる
“（便利さについて）	3.どちらとも言えない
“（景観について）	4.少し不満がある 5.不満

5-5-3 街路網特性指標の作成

ここでは、観測交通量および地図情報から全リンクについて算定可能な指標を用いることにし、静的指標に加えて活動指標を考慮する。静的指標の基礎となる街路網は2500分の1都市計画地図を用いて交差点座標と道路リンクの連結情報を入力した。その上で、各リンクについて、街路特性、アクセス特性、交通特性の3つの視点から表5-14に示すリンク特性値を作成した。なお、街路機能区分は表5-6に示したもののうち幹線街路、コレクター街路、主要区画街路を設定している。この内、コレクター街路、主要区画街路を併せて中規模街路と称し、後の街路整備計画ではコレクター街路に属する中規模街路を中街路として整備することにした。なお、これらを支援するためにネットワーク・ピクセルアレイ型地理情報システムを援用している。

表5-14 作成したリンク特性

データ名	意味
幅員	地図上あるいは現地での計測による街路幅 (m)
袋小路	リンクが袋小路の時1、その他は0
沿道人口	住宅地図より推計した各リンクの沿道人口
アクセス時間	アクセス対象街路への最短時間 (秒) (対象街路: 幹線、コレクター、主要区画街路)
アクセス距離	アクセス対象街路までの最短道路距離
折れ曲り回数	最短距離経路、最短時間経路上の折曲り数 (回)
ランク	街路区分及び階層によるリンクの分類 1・幹線街路 2・コレクター街路 3・主要区画街路 4・1~3のいずれかに0回の折れ曲がり到達 5・同上1回 6・同上2回 7・同上3回 8・4回以上
孤立幅員	当該リンクから幹線街路へ出る全ての経路の最小幅員の最大値であり、その幅員以下の道路全てが通行不能の時、当該リンクが孤立する時の値
推計自動車交通量	観測交通量を基にトリップポテンシャルを説明変数とした重回帰モデルを用いて算出 ¹⁾ (台/12h)
幅員あたり交通量	推計交通量/幅員 (台/m・12h)

(1) 街路特性関連指標

街路リンクに属する街路特性として、まず街路幅員は、石原大倉地区では守口・門真市役所の現地調査結果を用いた。矢三地区については平成元年の1/500現況平面図から地図上で計測した。袋小路は、ネットワークデータを用いて検索したもので、行き止まり点となるノードから最初の3枝以上の交差点までの間のリンクが袋小路リンクとなる。また、沿道人口は、住宅地図を用いて各リンク沿道の住戸数をカウントし町丁目別世人口を住戸に比例して配分する方法で推定した。

(2) アクセス特性関連指標

アクセス時間、距離、折れ曲がり回数は、ネットワークデータから算定した。アクセス時間は、自動車の利用を想定して、各リンクの幅員に応じて走行速度を設定し、これを用いて算定した走行時間を使用して、アクセス対象までの最短時間を推定した。折れ曲がり回数は、最短時間と最短距離の経路での値を推定した。アクセスの対象は幹線街路、幹線街路・コレクター街路、幹線街路・コレクター街路・主要区画街路、の3つとしている。

ランクはネットワークにおける段階的階層を示しており、街路の段階構成上の機能区分と上位街路へのアクセス時折れ曲がり数を用いて作成している。この数値が大きいほど奥まった街路となる。また、孤立幅員は、ある幅員以下の街路がすべて通行不可能になった

時に、当該リンクから幹線街路へのアクセスが不可能になる場合、このときの幅員であり、この値が大きいほどそのリンクの車両到達の信頼性が高いことになる。なお、消防車の通行を想定すると、2.7 m以下は通行が困難、3.6、4 m以下では駐車があると通行困難、また6 m以下では駐車状況によって通行ができない可能性がある。

(3) 交通量推計の方法と交通関連指標

交通量指標は、観測自動車交通量をもとにした交通需要解析モデル⁷⁾を用いて作成した。このモデルは、両地区に図5-14に示す出口を仮定し、それぞれの出口へ地区内人口が流出した時の交通量をトリップポテンシャル (TP) とし、これらの線形合成量が観測交通量となると仮定したものである。ただし、通過交通を考慮するために主要区画街路以上、コレクター街路以上の街路の固有値となるにはダミー変数を導入した。

表5-15にこのモデルの推定結果を示す。相関係数やF値から判断してモデル精度は比較的高く、各出口への流出入比率と発生原単位の積を意味する各TPのパラメーターも正值となっており仮定を満たしている。このモデルを用いて全リンクの自動車交通量を推計し、これを各リンクの交通特性値として用いることにした。なお、この推計自動車交通量を幅員で除した幅員あたり交通量についても考慮することにした。

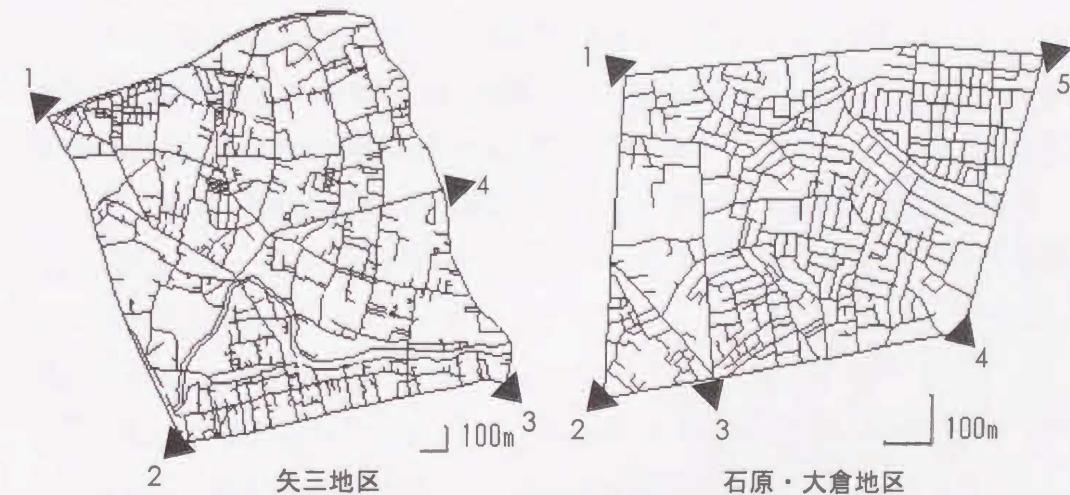


図5-14 自動車交通量推計に用いた地区出口

表5-15 トリップポテンシャルを用いた交通量推計モデル

説明変数\地区		石原大倉地区	矢三地区
回帰係数	トリップポテンシャル1 *1	0.03830 (0.51)	1.15624 (9.86)
	トリップポテンシャル2	0.12179 (2.68)	0.65149 (3.00)
	トリップポテンシャル3	0.24650 (0.32)	0.37407 (2.29)
	トリップポテンシャル4	0.30748 (4.84)	1.11991 (9.29)
	トリップポテンシャル5	0.19791 (2.67)	
t値	主要区画以上ダミー*2	107.527 (0.34)	494.895 (3.46)
	コレクター以上ダミー	4437.83 (12.2)	2009.84 (6.04)
	定数項	92.8247 (1.47)	313.249 (4.75)
サンプル数		205	360
R		0.91869	0.73286
F値		152.24218	73.97484

(注) *1 両地区に下図に示す出口を仮定し、それぞれの出口に地区内人口が流出したときの交通量をトリップポテンシャルとした。
*2 主要区画街路以上、コレクター街路以上の街路のみ固有値となるダミー変数。

(4) 指標値の因子分析と代表指標の検討

次に、因子分析を用いて上述のリンク特性値間の関連を見てみる。分析の結果、表5-16に示すように、「アクセスしにくさ」「アクセスの分かりにくさ」「表道路-細街路」、「街路の格」「交通量」「街路の奥まり」と解釈できる6つの因子が抽出され、これらの因子が関連する変数として各特性値が分類されている。

これらの結果から、リンク特性としては、幹線棟の地区出入口へのアクセス時間やアクセス距離、地区出入口への折れ曲がり回数、地区内部の軸空間である主要区画街路へのアクセス特性、幅員、交通量、袋小路、ランクの指標が、独立で代表的な要因であるといえる。そこで、これらを意識分析の要因として考慮することにした。

表5-16 リンク特性値の因子分析結果

因子	関連する変数名 (因子負荷量)	因子軸の解釈	寄与率 (累積)
1	アクセス距離 (幹線街路) (0.94)	アクセスしにくさ	42.0 (42.0)
	アクセス距離 (コレクター以上) (0.94)		
	アクセス時間 (幹線街路) (0.92)		
	アクセス時間 (コレクター以上) (0.91)		
2	最短時間経路折曲り回数(コレクター以上) (0.87)	アクセスの分かりにくさ	15.1 (57.1)
	最短距離経路折曲り回数(コレクター以上) (0.86)		
	最短距離経路折曲り回数 (幹線) (0.84)		
	最短時間経路折曲り回数 (幹線) (0.84)		
3	アクセス距離 (主要区画以上) (0.80)	表道路・細街路	10.5 (67.6)
	最短距離経路折曲り回数(主要区画以上) (0.75)		
	アクセス時間 (主要区画以上) (0.68)		
	最短時間経路折曲り回数(主要区画以上) (0.68)		
4	幅員 (0.89)	街路の格	7.4 (75.0)
	孤立幅員 (0.81)		
5	交通密度 (0.94)	交通量	6.4 (81.4)
	推計自動車交通量 (0.73)		
6	袋小路 (0.96)	袋小路	5.8 (87.2)
	ランク (0.72)		

5-5-4 防災性および前面街路環境に対する住民意識モデル

(1) 住民意識指標の因子分析

次に、住民の街路網と自宅前道路に対する評価意識から代表的指標を抽出するために、因子分析を適用した。この結果、表5-17に示すように6つの回答は3つの因子に構成された。因子1は自宅前道路の安全性、快適さ、景観についての評価の負荷量が多い「前面道路の環境性」の因子、因子2は緊急自動車アクセスに対する不安、自宅位置の説明のしやすさの負荷量が多い「アクセス・防災性」の因子であり、因子3は、自宅前道路の便利さの評価の負荷量が多く「利便性」の因子である。

この結果から、防災性については「緊急車アクセス」、自宅前道路の環境性については、「前面道路の安全性」の評価を2つの視点を代表する意識指標として用いることにした。なお、自宅前道路の利便性評価についても、以下に示す判別モデルの作成を試みたが、今回作成した街路特性からは有為なモデルが得られなかった。これはアンケートでは、前段で自宅前道路の生活的利用(駐輪・立ち話・遊び)の利便さが質問されており、その総合的評価の間であったが、必ずしも被験者に十分認識されなかったことなどが原因と考えられる。

表5-17 街路網と自宅前道路に関する評価意識の因子分析結果

因子	関連する変数名（因子負荷量）	因子軸の解釈	寄与率（累積）
1	自宅前道路の安全性評価 (0.85)	前面道路 の環境性	43.1(43.1)
	自宅前道路の快適さ評価 (0.84)		
	自宅前道路の景観評価 (0.76)		
2	緊急自動車アクセスの不安 (0.84)	アクセス ・防災性	20.9(64.0)
	自宅位置の説明のしやすさ (0.79)		
3	自宅前道路の便利さ評価 (0.91)	利便性	11.0(75.0)

(2) 街路網特性指標との関連分析

次に、被験者を「緊急車アクセスに対する不安」を不安とするグループ1と問題のないと感じるグループ2に分類し、「自宅前道路の安全性」について、満足と感じるグループ1、どちらでもないと感じるグループ2、不満を感じるグループ3に分類した。そして、上述の街路特性値を変数とし、各質問項目について判別関数を作成した。この結果を表5-18に示す。標準化係数の大きさに着目すると、緊急車アクセスへの不安感については、幹線道路のアクセス信頼性を示す孤立幅員が低いほど不安が生じていること、自宅前道路の環境評価では、交通量、幅員が大きいほど評価が悪く、袋小路は評価が高いことがわかる。

判別関数に含まれる特性値を全リンクについて算出することで全リンクの判別得点が算出できる。さらに、この値から表5-19の分類関数を用いることで「緊急車アクセス」「自宅前道路の安全性」に対して不安もしくは不満を感じる人の割合が算出できる。図5-15は、判別得点を横軸にして、判別得点から分類関数を用いて計算した各グループに属する確率の理論値と、判別得点のランク別に算出した実際のアンケート回答結果の構成比を示している。この図を見ると分類関数と実際の評価は適合していることが分かる。

表5-18 評価指標の判別関数作成結果

		指標① 緊急車アクセス に対する不安感	指標② 自宅前道路 の安全性
上 段 ／ 判 別 係 数 下 段 ／ 標 準 化 係 数	幹線街路へのアクセス時間（秒）	-0.0212 (-0.0346)	0.0018 (0.1752)
	幹線街路への最短時間系路上の折れ曲がり回数（回）	—	0.3016 (0.4882)
	主要区画街路以上の街路へのアクセス距離（m）	-0.0033 (-0.0387)	—
	主要区画街路以上の街路へのアクセス時間（秒）	—	0.0017 (0.0759)
	袋小路ダミー（袋小路の時1、その他0）	—	2.3077 (0.4241)
	ランク	-0.0088 (-0.0117)	—
	幅員（m）	—	0.3105 (0.5777)
	孤立幅員（m）	0.0131 (0.4717)	—
	推計自動車交通量（台／12h）	0.0002 (0.3897)	-0.0005 (-0.7740)
	定数項	-0.7539	-1.7317
ウィルクスΛ		0.9035	0.9277
カイ2乗値（自由度）*		93.426(5)	67.261(12)
群平均値 適中率 （％）	グループ1	0.2573(48.7)	0.4542(56.6)
	グループ2	-0.4138(80.8)	-0.0614(17.2)
	グループ3	—	-0.2032(45.0)

（注）* 群平均値に関するカイ2乗検定によると両関数とも有意水準1％で有意となっている。

表5-19 判別得点を用いた分類関数

$$P_1 = \frac{Q_2 G(F_1 + 0.4138)}{Q_1 G(F_1 - 0.2573) + Q_2 G(F_1 + 0.4138)}$$

$$G(x) = \exp\left(-\frac{1}{2}x^2\right)$$

ここで、

P_1 : 緊急車アクセスを不安と感じる人の割合

F_1 : 判別得点 (指標①の係数から算出)

$Q_{1,2}$: グループのサンプル数 ($Q_1:571$ $Q_2:335$)

$$P_2 = \frac{Q_3 G(F_2 + 0.2032)}{Q_1 G(F_2 - 0.4542) + Q_2 G(F_2 + 0.0614) + Q_3 G(F_2 + 0.2032)}$$

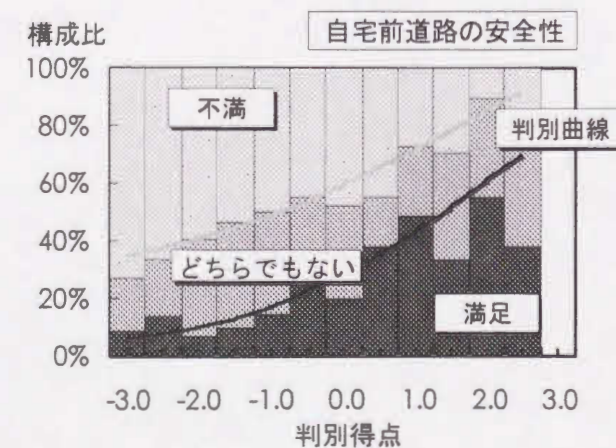
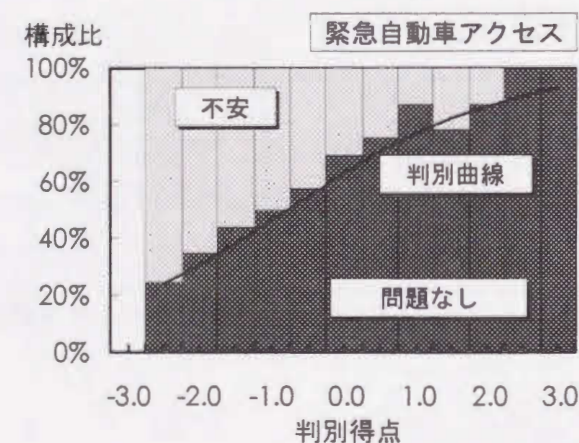
ここで、

P_2 : 自宅前道路の安全性に不満を人の割合

F_2 : 判別得点 (指標②の係数から算出)

$Q_{1,2,3}$: グループのサンプル数 ($Q_1:221$ $Q_2:268$ $Q_3:413$)

図5-15 判別関数モデルとアンケート結果の適合性



5-6 整備費用算定モデルの開発

街路の整備費用について、ここでは工事費、移転補償費、用地取得費の3つの項に分け、路線上の移転必要建物数、相続税路線価、路線延長、路線用地面積から推計するモデルを作成する。具体的には、幾つかの徳島市内の都市計画道路事業の事業費用を基に各項を推計する係数を算定した。表5-20に、ここで用いた街路事業の費用内訳を示す。このうち、用地費には用地の買収にかかる費用のほかに家屋の移転補償費が含まれている。

表5-20 街路事業費用内訳 (徳島市)

事業 番号	路線名	箇所名	事業 期間	延長 (m)	幅員 (m)	用地面 積(m ²)	事業費 (千円)		
							総事業費	工事費	用地費
1	常三島中島田線 (島田田宮)	中島田3～ 南田宮4	S48 ～H9	2,580	26	51,980	16,200,000	2,000,000	14,200,000
2	常三島中島田線 (中吉野)	中吉野4	S63 ～H6	170	26	3,400	1,050,000	120,000	930,000
3	新町橋通南二軒屋	南二軒屋1 ～3	S58 ～H5	638	18	7,000	2,500,000	370,000	2,130,000
4	元町沖洲線 (福島)	福島1	S60 ～H6	275	22	3,050	1,600,000	250,000	1,350,000
5	元町沖洲線 (安宅)	安宅1～2	S47 ～H5	662	22	7,300	2,550,000	400,000	2,150,000
6	東吉野町北沖洲線	東吉野2～ 住吉4	S56 ～H5	1,220	21	22,850	5,400,000	1,360,000	4,040,000

用地取得にかかわる費用の分析結果を表5-21に示す。ここでは、各路線の平均路線価と必要移転戸数を調査した。路線価は、路線が既存の場合にはその路線価を、新設の場合には接続街路の路線価の平均値を用いた。また、移転戸数は住宅地図から概算した。なお、[用地面積×平均路線価]をここでは用地評価額と呼ぶ。用地費とこの移転戸数及び用地評価額との関連を重回帰モデルにより推計した結果、移転補償費単価および用地評価額に対する買収価格の比を得た。

表5-21 用地取得費用の分析結果

事業 番号	路線価 (千円)*	移転必 要戸数	用地評価額 (千円)	用地費 (千円)	重回帰モデル 〔用地費〕= α〔移転必要戸数〕+ β〔用地評価額〕 α = 19,189(1.17) [千円/戸数] β = 1.472(9.05) [比] ()内 t 値
1	170	70	8,810,610	14,200,000	
2	177	20	601,800	930,000	
3	180	10	1,260,000	2,130,000	
4	159	20	483,933	1,350,000	
5	183	40	1,335,900	2,150,000	
6	71	25	1,628,063	4,040,000	

*) 路線価は 1992 年の相続税路線価図から算定した平均値

工事費については、各路線の工事単価とその幅員との関連を分析することで、表5-22のモデルを得た。このモデルから、本研究で対象としている幅員8mクラスの中街路の工事単価を算定した。なお、東吉野町北沖洲線および元町沖洲線（福島）は、路線の個別要因が影響しているため、工事単価が他の事業に比べ異常に高くなっていることから分析から省いた。

表5-22 工事費用の分析結果

事業番号	工事単価 (千円/m)	幅員 (m)	回帰モデル 〔工事単価〕 = α 〔幅員〕 + β
1	775	26	$\alpha = 21.34(2.93)$ [千円/m] $\beta = 175.3(3.62)$ ()内 t 値 幅員8mの時、約346 [千円/m]
2	706	26	
3	580	18	
5	604	22	

以上のことから、表5-23に示すようなモデルを提案する。第1項が工事費、第2項が移転補償費、第3項が用地取得費をそれぞれ示す。

表5-23 整備費用モデル

$$C = \sum_i (346Li + 19,189Mi + 1.472Vi \cdot Ai)$$

ここで、

- C : 整備費用 [千円]
- L_i : 整備する路線 i の延長 [m]
- M_i : 路線 i の移転必要戸数
- V_i : 路線 i の相続税路線価 [千円/m²]
- A_i : 路線 i の用地面積 [m²]

5-7 結語

本章では、ネットワーク・ピクセルアレイ型の地理情報システムを援用して、スプロール市街地における地区の骨格的街路すなわち中街路が市街地に及ぼす影響を実証的に分析することで、街路網を定量的に評価するためのモデルを開発した。ここで得られた結論を以下にまとめる。

1) まず、5-2では、中街路整備における効果計測の重要性を整理した上で、中街路計画における街路網評価の視点について検討した。

①中街路整備により街路周辺の宅地レベルで発生する市街地形成や地価上昇などの整備効果は、その主体である土地利用者や土地所有者および自治体に及ぼされる受益を計測する場合に重要な視点であり、こうした効果の計測が中街路計画の評価上あるいは中街路に対する社会的合意を得るのに重要な視点となることを示唆した。

②スプロール市街地での街路網整備においては、周辺市街地に生じる市街地形成や地価上昇などに着目した評価とともに、網としての「つながり」を捉える街路網環境に着目した評価が重要になることを述べた。こうした視点は、整備効果の波及する各段階の土地利用者及び土地所有者に対する地区内の環境評価の視点となり、中街路計画を評価する上で重要な視点になることを述べた。

③こうした街路整備による影響の相互関係を整理した。そして、中街路の具体的整備方策について知見を得るための中街路評価では、地区街路網の改善効果の指標と中街路計画を示す整備水準や整備費用などの物理的な指標との関連を分析することが重要となることを述べた。

④これらのことから、中街路整備による街路網環境及び市街地ポテンシャルへの影響を捉えるモデル、物理的指標として整備費用を算定するモデルを開発する。

2) 5-3では、スプロール市街地において中街路が市街地分布や市街地形成に及ぼす影響を実証的に捉えることで、住宅地区における未利用地の市街地変化を予測する市街化モデルを開発した。

①集散街路へのアクセシビリティと市街地分布および市街地形成との関連分析から、集散街路への「出にくさ」が市街地形成に障害を与えていることを実証的に検証した。

②また、アクセシビリティと市街地形成とのロジットモデル分析によって、スプロール市街地ではコレクター街路に加えて主要区画街路も市街地形成の骨格的役割を果たしていることを実証した。

③中街路や地区施設へのアクセシビリティ等を用いて地区内の都市的未利用地の市街化を説明する市街化モデルを開発した。

④このモデルを用いることで、地区内の任意のピクセルにおける市街化確率を推計することができる。

3) 5-4では、地区内の地価分布を推計するために、ここでは地価の説明要因として街路特性や接近特性、沿道特性を組み込んだ地価関数モデルを開発した。

①地価公示標準地における公示地価と相続税路線価との関連を分析することで、両者の間に高い相関があることを確認できた。

②データの入手容易性や地区の街路レベルでの影響分析への適用性から、地価として

相続税路線価を、市街地内の各街路リンクの街路特性や近接特性、沿道特性の街路網特性によって説明するモデルを推計した。

③このモデルを用いることで、地区内の任意の街路リンクについてその街路網特性を把握できれば、その路線価を推計することができる。

- 4) 5-5では、地区内の街路網の防災性および街路安全性を緊急自動車のアクセスおよび道路の交通安全性に対する住民意識の視点から捉えることで、街路網環境を評価するモデルを開発した。

①ここでは地区の街路網や自宅前街路に対する住民意識調査をもとに、防災性や街路安全性に対する意識分析を行った結果、防災性については緊急車アクセス、街路安全性については自宅前道路の交通安全性に対する意識が高いことが明かとなった。

②そして、各意識指標を地図情報や交通量などのリンク特性によって説明する判別関数モデルを開発した。その結果、判別関数や分類関数によって、住民意識の視点から各リンクの防災性や道路安全性を定量的に把握することができる。

- 5) 5-6では、徳島市内の都市計画道路の事業事例を参考に、中街路の整備費用を工事費、移転補償費、用地取得費に分けて路線延長、必要移転建物数、路線面積、相続税路線価から算定するモデルを開発した。

- 6) 以上のように、ネットワーク・ピクセルアレイ型データモデルを援用することによって、中街路計画を定量的に評価するモデルを開発することができたといえる。また、開発した評価モデルによって中街路整備による効果や受益の計測に基づき、中街路整備によるスプロール市街地の街路網評価が可能になると考えられる。しかしながら、以下の課題が残っている。

①市街化モデルについては、その精緻化があげられる。これには今回扱った街路条件に加えて、市街地条件や地価、隣接敷地の条件の考慮が必要である。さらに、市街地面積の予測には、広域的な市街化動向の考慮も必要である。

②地価関数モデルについて、多様な地区への適用においては地価関数の精度に影響を受けることから、今後は地価分析の対象地区を拡充し、その推計可能性について検討する必要がある。特に、今回の地価関数では一般に影響の大きいとされる道路整備状況、景観要素や宅地特性が含まれておらず、これらの影響を考慮するため、道路状況や市街地状況の異なる地区での検討が必要と考える。

③街路網環境評価モデルについては、モデル作成と適用地区が2地区と少なく、地区移転性の検討が必要なことや、モデルパラメーターの厳密な検討も必要と考えられる。また、観測交通量のない場合の評価方法についても検討の必要性は高い。

[第5章 参考文献]

- 1) 肥田野登(1986): 交通計画における政策科学の考え方とその適用, 自治研修, No.319, pp.33~42
- 2) 肥田野登(1987): 住環境整備と地価変動, 不動産研究, 第29巻, 第2号, pp.1~10
- 3) 山中英生(1988): 住宅地区の交通抑制計画に関する方法論的研究, 京都大学学位論文, p.146
- 4) 肥田野登、武林雅衛(1990): 大都市における複合交通空間整備効果の計測, 土木計画学研究・論文集, No.8, pp.121~128
- 5) 天野光三、山中英生、成岡隆史(1986): 地区住民の安全感・利便感からみた住区道路環境の評価方法, 都市計画学術研究論文集, No.21, pp.187~192
- 6) Yamanaka H., Yoshikawa K.(1993): Aanalysis System for Local Streets Network in Old Development Areas in Japan, Selected Proceedings for the 6th WCTRS, Vol.I, pp.183-193
- 7) 山中英生、吉川耕司(1993): 観測交通量を考慮した住宅地区における交通量推計モデル, 都市計画論文集, No.28, pp.97-102

第6章 中街路整備計画の評価とその適正整備水準

6-1 概説

以下の第6章および第7章では、中街路の具体的整備方策を検討することを目的とした中街路整備計画の評価手法を提案する。

まず本章では、中街路の適正な整備水準について検討することを目的として、中街路整備による周辺市街地や街路網環境への影響を定量的に捉えるとともに、整備効果やその空間分布を把握することで中街路計画を評価する方法を提案する。そして、幾つかの整備水準を持つ中街路計画案について整備費用に対する効果の程度を比較することで、中街路の適正な整備水準に関する知見を得る。このとき、住宅地区内の中街路を評価する場合、街路周辺の土地の市街地ポテンシャルや街路網環境に着目することが重要な視点となるが、ここでは中街路整備による影響を捉えるために、前章で得られたモデルを用いる。なお、分析にはネットワーク・ピクセルアレイ型地理情報システムを援用する。

具体的には、まず6-2において、適正整備水準を把握するための重要な視点を整理するとともに、適正整備水準を把握するための中街路整備計画の評価方法を提案する。次に、6-3では本章の分析対象地区とその地区における中街路計画代替案の設定および各計画案の整備水準、整備費用を算定する。6-4、6-5、6-6では、それぞれ市街地形成効果、地価増進効果、街路網環境の視点から中街路整備を評価する方法とその結果を示す。そして、6-7では、こうして得られた結果をまとめ、総合的な視点から中街路の適正整備水準を把握する。6-8で本章の成果と今後の課題をまとめる。

6-2 中街路の適正整備水準の検討方法

6-2-1 中街路計画における適正整備水準の把握

地区内の中街路網を計画する上で、その適正な整備水準は重要な視点となる。この場合、中街路整備の対象となる地区はスプロール初期の区画整理事業の困難な地区であるといっても、地区内の市街地分布や街路網の状況は市街化の進行の程度によって様々である。また、地区に対して必要な中街路量は、こうした市街地状況の違いによって異なってくると考えられる。それは、具体的な整備を検討する場合に、その地区における路線の重要性や必要性の違いにより、路線の整備位置や優先度が異なると考えられるためである。このた

め、対象となる地区にとって、その時点（市街化状況）で、最低限どこに（整備位置）、どれだけ（整備量）整備する必要があるのかを見極めることが、中街路の適正な整備水準の検討において重要な視点となる。

したがって、中街路の適正整備水準を把握する場合、市街化状況や路線の中街路としての重要性や必要性あるいは整備優先度を考慮して設定された中街路計画が地区にもたらす影響を定量的に把握することで、それを評価する必要があるといえる。

6-2-2 適正整備水準の検討方法

（1）整備路線と計画代替案の設定方法

そこで、本章では以下のようにして設定した計画代替案を、評価することにする。

なお、ここでは宅地化促進が重要な課題となっているにもかかわらず、骨格的街路網整備が不十分で今後の市街化の進展に問題をかかえている、地方都市近郊でまだ多くの農地が残存している市街地を対象にする。

「市街化状況」については、ここでは中街路による整備効果を明確にするために市街地変化が顕著に表れるスプロール中期の地区を選定する。

「路線の重要性や必要性あるいは整備優先度」については、中街路そのものが概念的なものであり定性的な判断しかできないため、ここでは中街路の集散機能や市街地骨格機能などのを考慮して周辺の市街地分布や街路網状況から定性的に判断する。具体的には、地区の市街化促進と整備抵抗をできるだけ少なくするような、その時点で最も良いと思われる路線を設定する。そして、整備コスト（整備費用や整備の困難さなど）やその効果、網としての連結性などの視点から各路線の重要度を判断し、計画代替案を策定する。

（2）中街路整備計画の評価方法

一方、中街路整備の評価については、以下のような方法を提案する。

肥田野¹⁾は、プロジェクトの評価に対して以下のように述べている。

「かつての交通プロジェクトの評価では、需要を満たす交通施設やサービスを安価に供給することが最大の関心事であった。しかしながら、このような費用最小化の考え方では、需要を定量化しにくいために、定量化しやすい機能面でのみの評価になってしまう。かといって、あらゆるニーズに対して費用をかけることも社会的にみれば資源の浪費につながる。したがって、プロジェクト評価に対して現在求められているのは、便益（B）と費用（C）の的確な把握のもとに、純便益（NB）すなわち、 $\{NB = B - C\}$ を最大とする考え方である。」

この考え方は、当然、中街路整備計画に対しても当てはまるといえる。この場合の便益

とは貨幣価値を示しているが、中街路の場合には整備がもたらす便益が必ずしも貨幣価値として表れるとは限らない。すなわち中街路計画の評価の場合、中街路整備によりもたらされる影響として周辺市街地の地価上昇とともに、効果の波及過程で顕在化する市街地形成も重要な視点となる。そこで、ここでは整備により生じる便益としてこれらの整備効果を考えることにする。一方、純便益については、整備効果と費用の単位が異なることを考慮して、 $\{NB = B / C\}$ で算定することで、単位費用当り効果の最大化を中街路整備の評価の考え方とする。

そこで、ここでは第5章の街路網評価モデルを用いて、中街路整備による街路網の市街地への影響を定量的に把握することで、整備効果を計測する方法を提案する。そして、その方法により計測した効果をもとに、単位費用当りの効果を最大化する視点から、幾つかの整備水準を持つ計画代替案を比較評価することで、スプロール市街地における中街路の適正整備水準を検討する。なお、このとき整備効果としては、中街路計画の評価上重要な視点である市街地ポテンシャルとともに街路網環境への効果を用いることで、街路の沿道住民および周辺市街地の視点からの評価を行うこととする。

6-3 中街路整備計画代替案

6-3-1 分析対象地区と計画代替案

ここでは、市街化区域内で地区の大半が住居系地域に指定され、スプロールの市街化が進行している地区を徳島市内から抽出し、その中から矢三地区を対象地区とした。矢三地区は、古くからの街道沿いの集落で、その沿道は昭和初期には市街地が形成され、幹線系の街路網整備が不十分なまま旧集落を中心にスプロールの市街化が拡大した地区である。市街化状況は、1991年時点で中程度のスプロール進行状況にある。

このような矢三地区を対象として、以下のような中街路の整備計画代替案を作成した。対象とする中街路の規模は、コレクター街路クラスの幅員8mとした。

まず、中街路の候補路線として、既存計画と空間確保の可能性を考慮して11路線を設定した。図6-1に計画路線の位置を示す。各路線は、以下のような特徴を持つ。

- a.地区を貫く都市計画道路（路線①②）：東西の路線①の東半分は既に整備が完了している。南北の路線は、未利用地が多く残る地域を通っている。
- b.幹線街路を連絡する道路：上記道路で区分される4地区内においてそれぞれ外周道路・上記都市計画道路を連絡する道路（路線③～⑥）
- c.その他の地区内集散街路（路線⑦～⑪）：いずれも未利用地をつなぐ形で設定している。

このように、ここではすでに計画されている都市計画道路を前提に、両道路で形成される住区を順次分割する形で、整備が容易なようにできるだけ未利用地を通る路線が設定されている。そして各路線の特徴から整備の重要度を想定して、それを整備可能性の高い順に追加する方法で、表6-1のような中街路整備量の異なる合計8つの計画代替案を作成した。各代替案の街路網を図6-2に示す。



表6-1 各計画代替案の中街路整備路線

計画代替案	路線番号										
	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪
1	○										
2	○	○									
3	○	○	○								
4	○	○	○	○							
5	○	○	○	○	○	○					
6	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
7	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
8	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

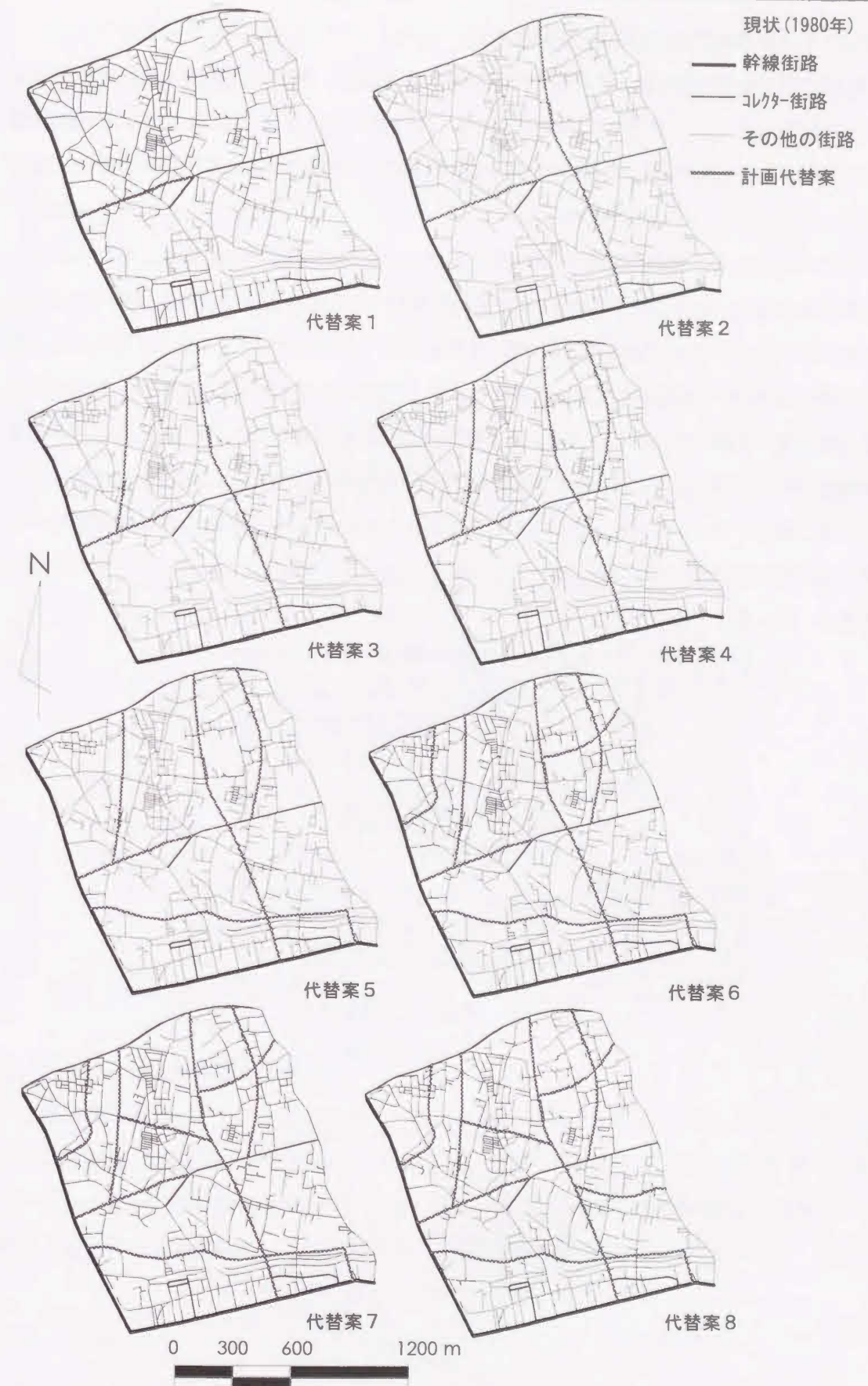


図6-2 中街路整備計画代替案の一覧

6-3-2 計画代替案の中街路整備量

一般に、街路の整備量を示す指標としては、地区面積に対する街路延長の値である道路密度が用いられる。このときの街路間隔は、1 km 四方の地区あたりの街路の本数から概算される。しかしながら、この方法では街路の本数だけでその配置は明示的でなく、街路間隔を解釈しにくいという問題がある。

そこで、こうした街路間隔を分かりやすく、しかも不規則な街路網でも指標化できるようにするために、以下の「街路網の平均勢力圏奥行き」と呼ぶ指標を考案した。すなわち、図6-3に示すような街路網において、全ての土地（各ピクセル）について最寄りの街路を探索し、これを街路からの近接情報から集計した圏域を当該街路の勢力圏と定義する。この勢力圏の面積を街路延長で除した値が勢力圏奥行きであり、これを全街路リンクの左右両側について求め、その平均値が街路の平均勢力圏奥行きである。この指標は、街路が密なほど値が小さい。特に、図6-4のような正方形格子型の街路網を想定した場合、街路間隔は勢力圏奥行きの4倍にあたる。つまり、平均勢力圏奥行きが125m のとき街路間隔は500m となる。



図6-3 街路の勢力圏奥行き
リンクの勢力圏

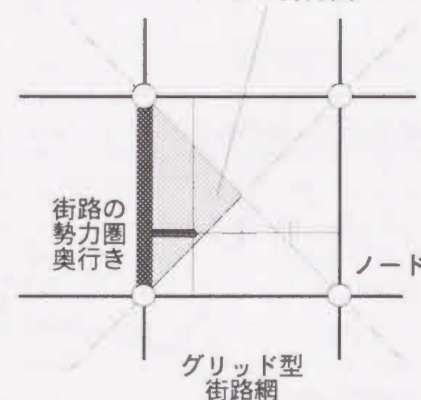


図6-4 正方形格子型街路網の勢力圏奥行き

各計画代替案の中街路整備量を示す指標として、この勢力圏奥行きと街路密度を算定した結果を表6-2に示す。なお、ここでは幹線街路およびコレクター街路を幹線系街路と呼び、中街路の整備水準はこの幹線系街路網に対して算定している。また、以下の分析では中街路計画を想定する時点として、1980年および1991年の2時点を検討するため、各時点ごとに整備量を算定している。

一方、都市計画道路の整備水準は一般に地区面積に対する延長の値である道路密度で議論されている。都市計画道路の望ましい水準として幹線道路が2 Km/k m²、補助幹線道路が4 Km/k m²であるとして、1 km 四方の住区を囲む幹線道路と地区内を十字に貫く補助幹線道路からなる整備モデルが提案されている²⁾。また、この都市計画道路の整備モデルでは、幹線道路が1 km 間隔、補助幹線道路が500 m 間隔の網構成が適切とされている。また、緊急車アクセスの信頼性から中規模道路の適正間隔を検討した研究例では200 m 間隔の整備水準が提案されている³⁾。

表6-2 計画代替案の中街路整備水準

計画代替案	整備延長 (m)	1980年時点		1991年時点	
		街路密度 (km/km ²)	勢力圏奥行き (m)	街路密度 (km/km ²)	勢力圏奥行き (m)
整備無し	0	2.90	173	3.21	156
1	656	3.21	156	3.54	141
2	2225	3.98	126	4.32	116
3	3023	4.38	114	4.72	106
4	3845	4.77	105	5.12	98
5	5456	5.54	90	5.30	84
6	6590	6.13	82	6.48	77
7	7156	6.38	78	6.75	74
8	7617	6.65	75	6.99	71

6-3-3 計画代替案の整備費用

各代替案の整備費用は、計画路線ごとに必要移転建物数（住宅地図[1980年]から算定）、相続税路線価（1992年度路線価図）、路線延長、路線用地面積を算定し、前章の費用算定モデルから推計した結果を表6-3に示す。なお、新規路線の中街路路線価については、路線の接続する幹線街路もしくはコレクター街路の路線価の平均値を用いた。

表6-3 計画代替案の整備費用の算定結果

計画代替案	工事費	用地費	移転費	総額
1	214,718	861,890	230,278	1,306,886
2	744,524	2,545,137	402,986	3,692,648
3	1,015,904	3,132,061	498,936	4,646,901
4	1,288,419	4,013,826	518,125	5,820,370
5	1,817,699	5,632,152	710,024	8,159,875
6	2,218,919	6,543,286	825,163	9,587,367
7	2,395,376	6,915,670	901,922	10,212,968
8	2,578,088	7,362,432	959,491	10,900,011

単位：千円

6-4 市街地形成効果に着目した中街路整備計画の評価

本節では、中街路整備による周辺土地の市街地形成に及ぼす影響を整備効果として定量的に把握することで、その空間的波及の程度を捉えるとともに、整備効果および整備費用と整備水準との比較から中街路の適正整備水準を検討する方法を提案する。この市街地形成効果を把握する場合、5章の市街化モデルを用いることで、1971年から1980年にかけて中街路整備を進めその期末の供用開始を想定してその後の1980年から1989年にかけて土地の市街化する確率を各ピクセルの街路条件から算定することができる。そこで本節では、1980年時点の街路網に対して計画路線を設定することで各代替案を作成し、適正整備水準の評価を試みた。

6-4-1 市街地形成効果指標の考え方

街路の整備効果が土地の効用増加に波及し、それが顕在化した結果の一面として市街地形成が起こると仮定すると、この市街化確率は、その土地が既に市街地であるかないかに関わらず、その土地区画のもつ都市的利用価値の大きさを示しているとみなすことも可能と考えられる。そこで、ここでは以下の2つの指標を中街路整備による市街地形成効果として算定することにする。

まず、計画代替案kに伴って生じる各ピクセルの市街化確率の差を、そこでの土地利用価値の増加分とみなして、表6-4の式で算定することとした。さらに、この U_j を地区全体で合計した値を地区における土地利用価値増進効果とみなす。

表6-4 ピクセルの市街化確率の増分

$$U_j = P_{kj} - P_{0j}$$

ここで、 U_j ：計画代替案kによりピクセルjに生じる市街化確率の増分
 （ピクセルjにおける土地利用価値の増分）
 P_{kj} ：代替案kによるピクセルjの1980～89年にかけての市街化確率
 P_{0j} ：整備なし時のピクセルjの1980～89年にかけての市街化確率

また、市街化確率の増加が未利用地に生じる場合には、実際の市街地増加の可能性増大が期待できる。しかも市街地増加は自治体の税収増加等の指標として重要であるので、別途、表6-5の式で市街地増加を示す指標を算定することにした。さらに、この D_j を地区全体で合計した値を地区における市街化増進効果とみなす。

表6-5 ピクセルの市街地増分

$$D_j = (P_{kj} - P_{0j}) \cdot S_j$$

ここで、 U_j ：計画代替案kによりピクセルjに生じる市街地増分
 S_j ：期間当初のピクセルjの未利用地面積

6-4-2 整備効果の空間分布

中街路整備による効果の分布傾向を見るため、市街化確率増分(U_j)および市街地増分(D_j)によるピクセルの空間分布を図6-5、図6-6に示す。また、その波及範囲について検討するために、図6-7はピクセルの最寄り中街路への近接情報をもとに、整備した中街路からの距離滞別の1ピクセルあたりの整備効果指標を算定したものである。なお、図中の数値は全ピクセル平均値を示す。

効果指標によるピクセル分布から判断して、整備した路線沿道の効果が高くなっているとともに、新規路線に直接面していない周辺の土地でも僅かながら効果が見られる。これは、中街路が整備されたことによる周辺ピクセルの街路条件が向上したためと考えられる。

一方、効果の波及範囲は、どちらの指標についても、整備効果は中街路の近辺が最も大きく、中街路から遠ざかるほど低減している。また、効果の平均値は代替案6以降は大きな変化は見られない。さらに、効果が地区全体の整備効果の平均値より大きくなっている部分に着目すると、土地利用価値増進効果については、約80m付近まで整備効果が高いことが分かる。約80mから200m付近までは、僅かではあるがその効果が見られ、それ以降はほとんど見られない。一方、市街化増進効果については、約50m付近まで整備効果が高く、それ以降はやはり約200m付近まで効果が見られ、200m以降はほとんど見られない。したがって、整備効果は中街路からの直線距離で約80mまで高く生じ、約200m付近まで及んでいることが分かる。

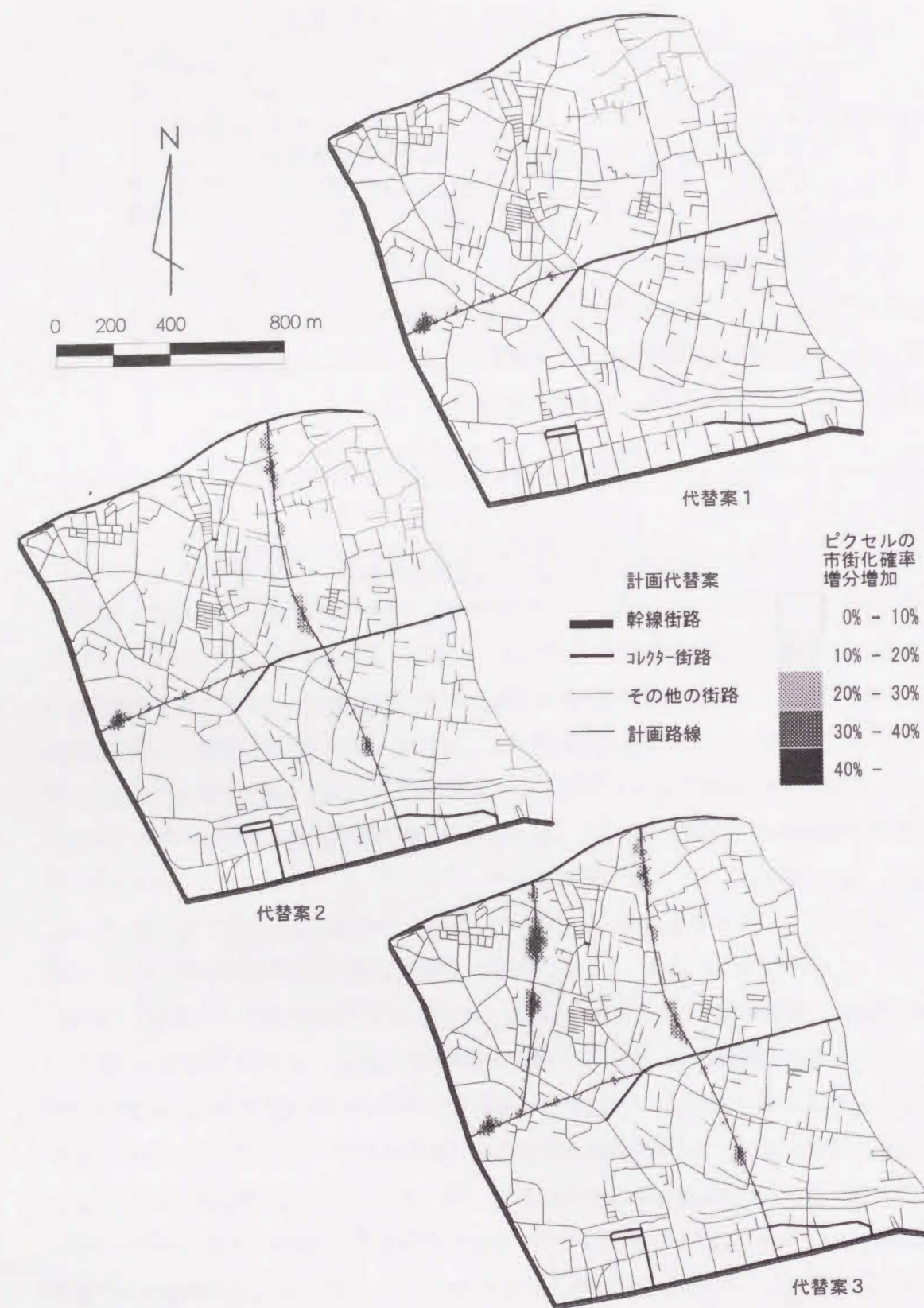


図6-5(a) ピクセルの市街化確率増分効果の空間分布



図6-5(b) ピクセルの市街化確率増分効果の空間分布

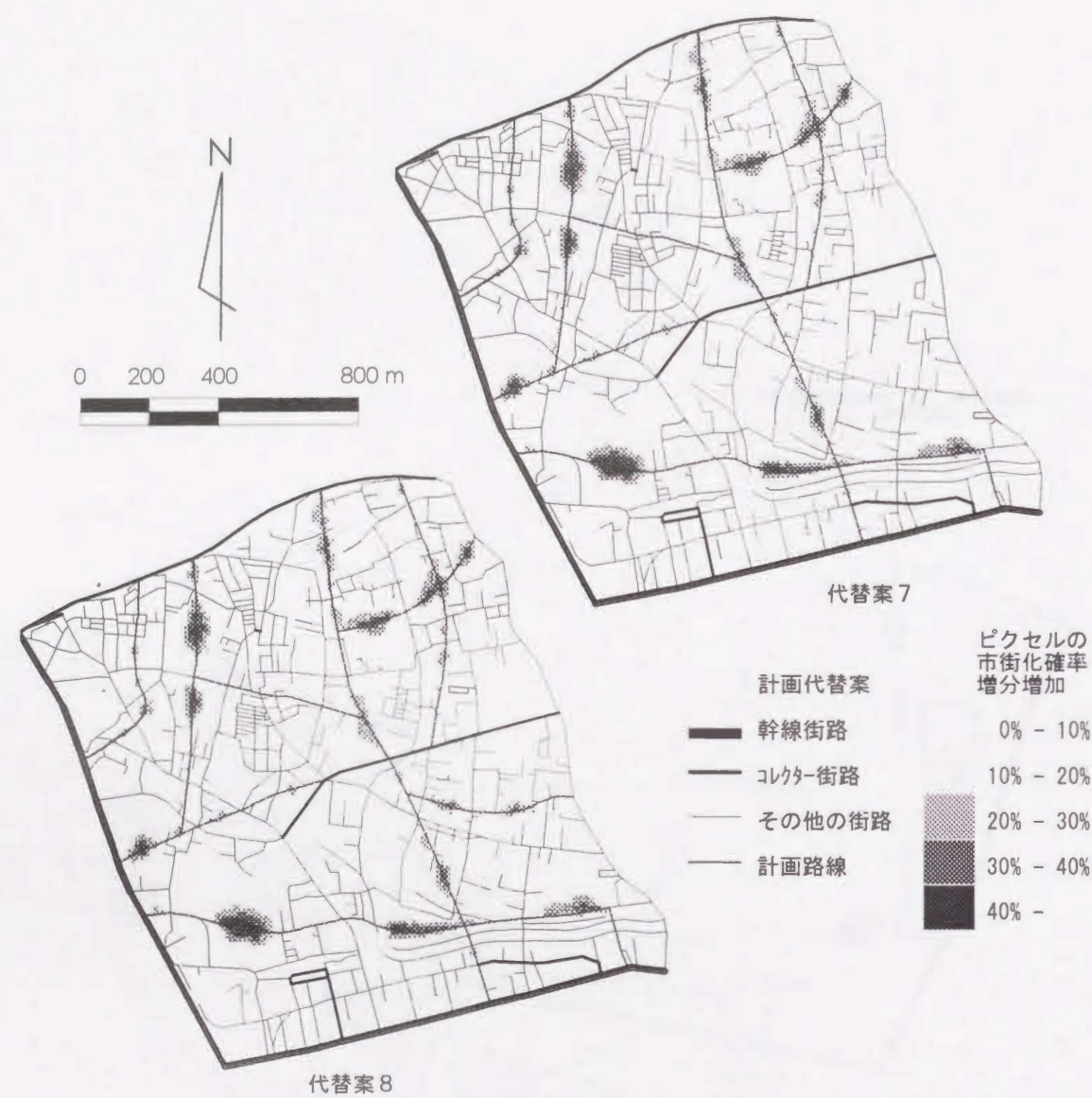


図6-5(c) ピクセルの市街化確率増分効果の空間分布

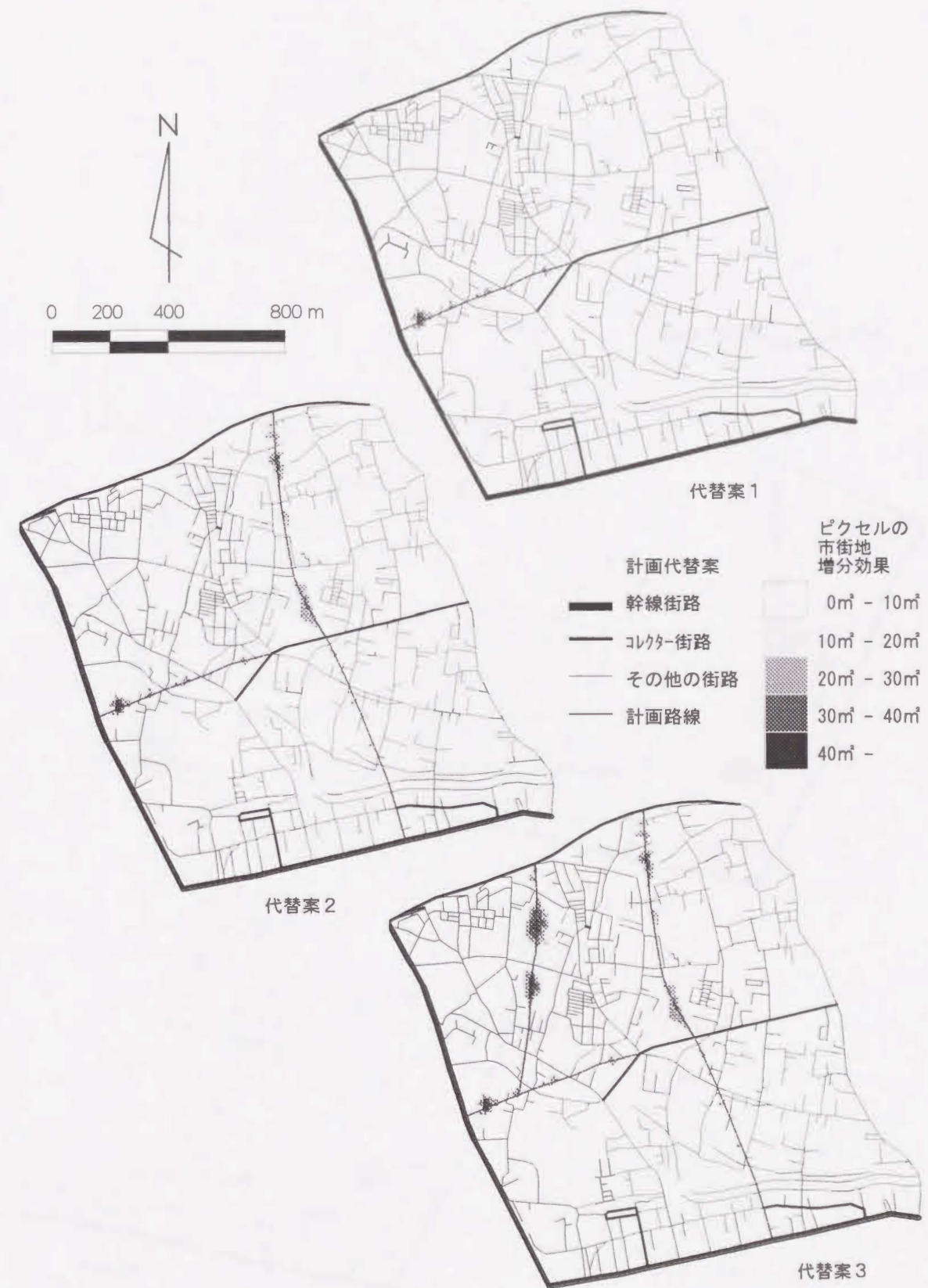


図6-6(a) ピクセルの市街地増分効果の空間分布

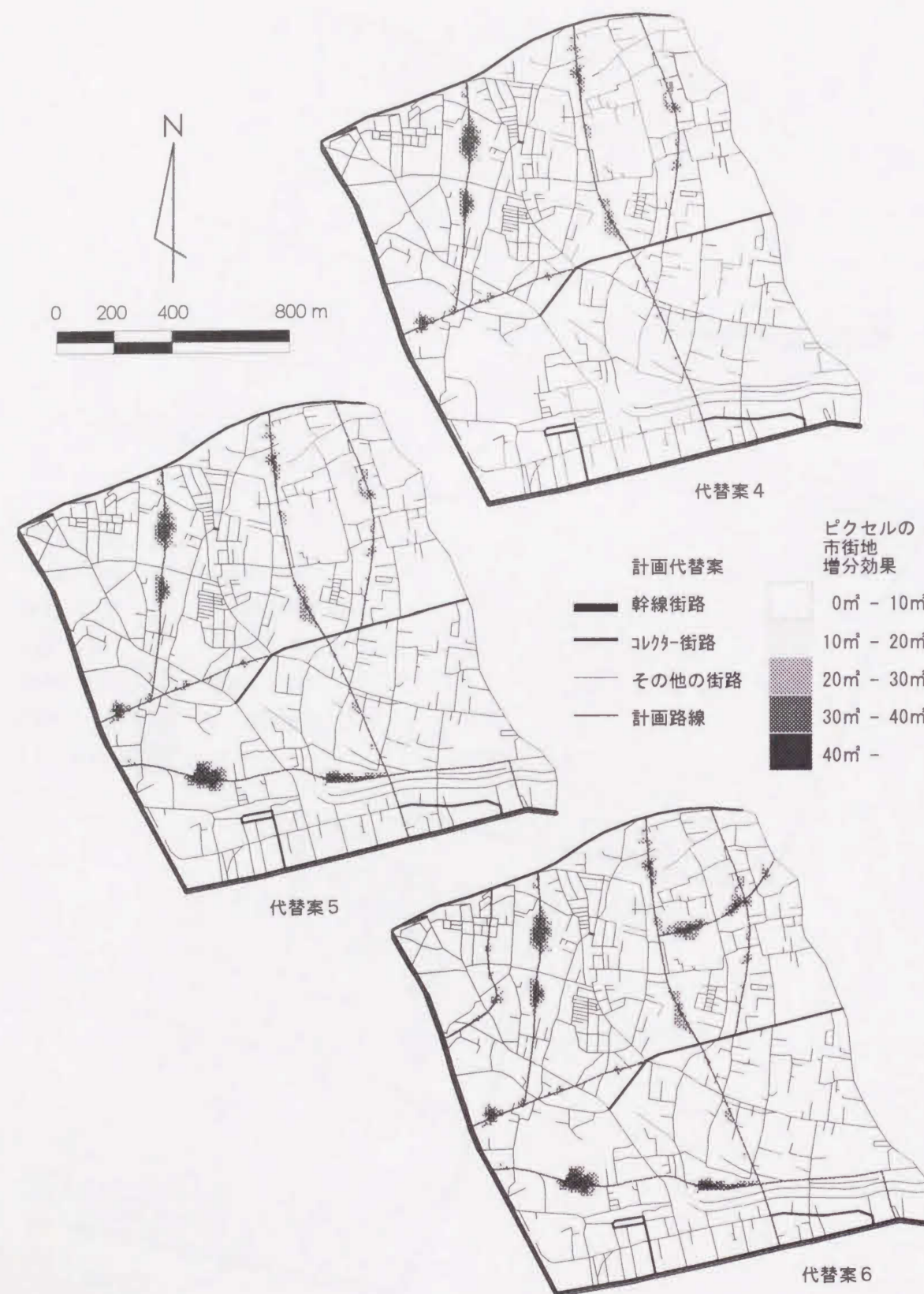


図6-6 (b) ピクセルの市街地増分効果の空間分布

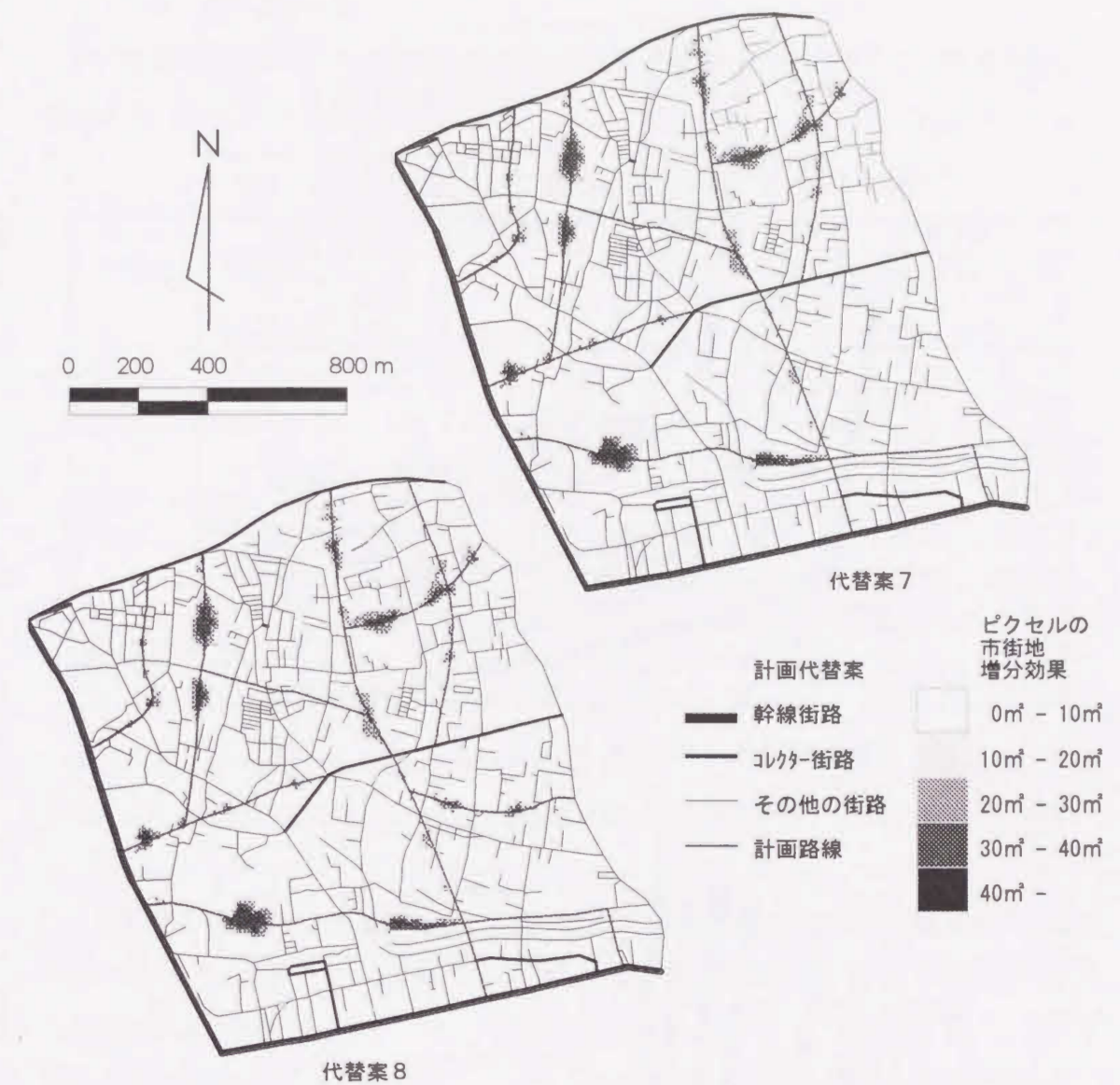


図6-6 (c) ピクセルの市街地増分効果の空間分布

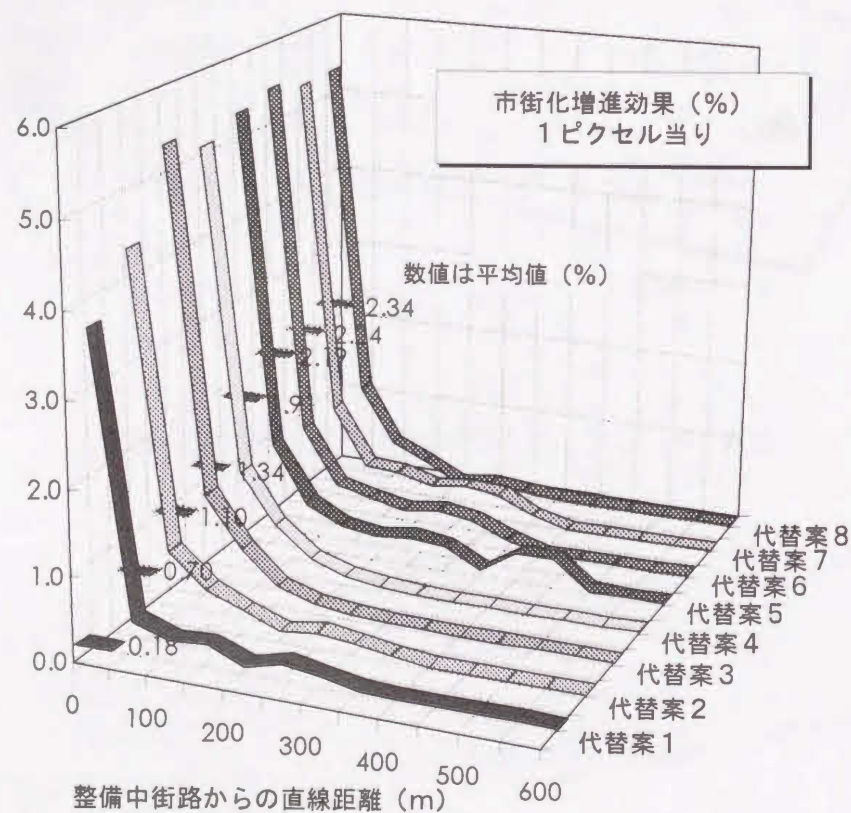
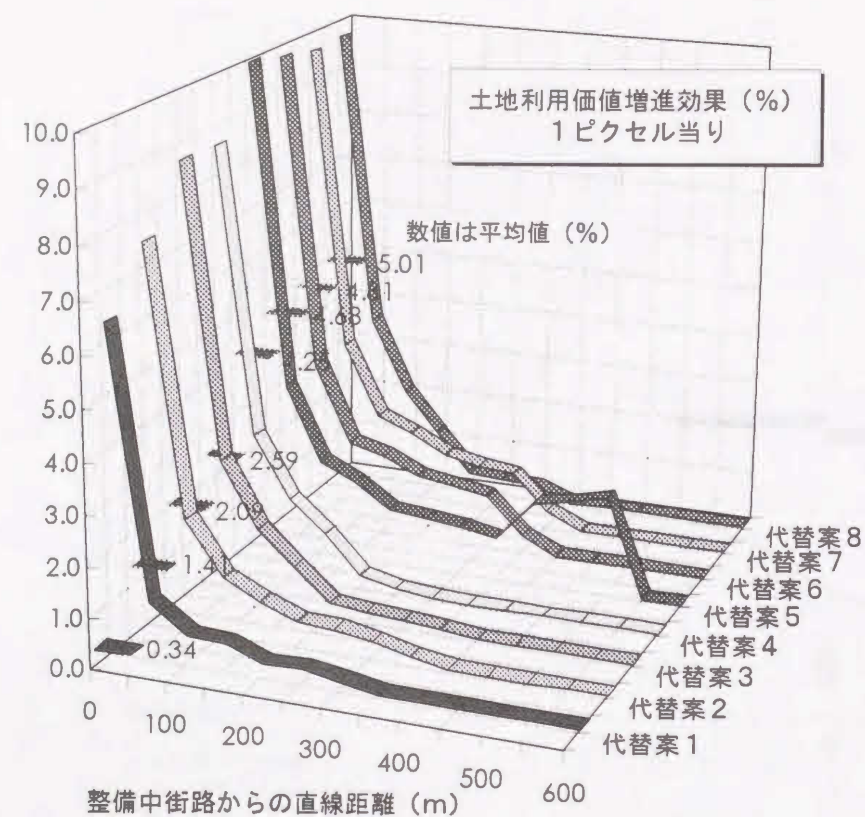


図6-7 市街地形成効果の空間波及

6-4-3 費用効果分析

各代替案の整備費用、整備効果としての土地利用価値増進効果および市街化増進効果、整備水準、費用効果比を表6-6に示す。

表6-6 計画代替案の中街路整備水準と整備費用及び効果

計画代替案	整備水準		整備費用 (百万円)	整備効果		費用効果比	
	道路密度 (km/km ²)	勢力圏 奥行き (m)		土地利用価値増進効果 (%)	市街化増進効果 (m ²)	土地利用価値増進効果 (%/百万円)	市街化増進効果 (m ² /百万円)
整備無し	2.90	173	0	0	0	0	0
1	3.21	156	1,307	6,819	3,523	5.22	2.70
2	3.98	126	3,693	28,065	13,960	7.60	3.78
3	4.38	114	4,647	41,435	21,883	8.92	4.71
4	4.77	105	5,820	51,510	26,569	8.85	4.56
5	5.54	90	8,160	84,279	37,966	10.33	4.65
6	6.13	82	9,587	93,097	43,601	9.71	4.55
7	6.38	78	10,213	95,646	44,537	9.37	4.36
8	6.65	75	10,900	99,585	46,453	9.14	4.26

図6-8は、整備費用を横軸に効果指標を縦軸にとって各案をプロットしたものである。傾きを示す直線は整備費用に対する効果指標値の比の全案平均値とそれに対する比率が±15、30%となる傾きを示している。

土地利用価値増進効果については、費用効果比が最も大きい代替案は代替案5で、全案平均の約+20%の傾きを示し、整備費用に対して最も高い効果が得られている。しかし、それ以降は整備量を増やしても、それより高い効果は得られず、低下傾向にある。一方、市街化増進効果については、代替案3の効果が最も大きく、全案平均の約+15%の傾きを示し、代替案5までそれとほぼ同じ傾きを示しているが、それ以降の傾きは低下している。このように、整備量を多くしてもある量以降はそれほど効果が伸びないことが分かる。

図6-9は、費用効果最大化の視点から適正な整備水準を把握するために、各代替案の費用効果比と中街路(幹線街路も含めたコレクター街路)の整備量との関連を比較したものである。土地利用価値増進効果に関する費用効果比で最も高い効果を示した代替案5の道路密度は約5.5km/km²であり、市街化増進効果に関する代替案3の道路密度は、約4.5km/km²であることが分かる。図6-10は、幹線系街路の勢力圏奥行きに対して比較したものであり、この場合、代替案5は約90m、代替案3は約115mを示している。

したがって、市街地形成効果に着目した場合、正方形格子型街路網で約360mから460mの間隔での中街路整備を目標とすべきであることが明かとなった。

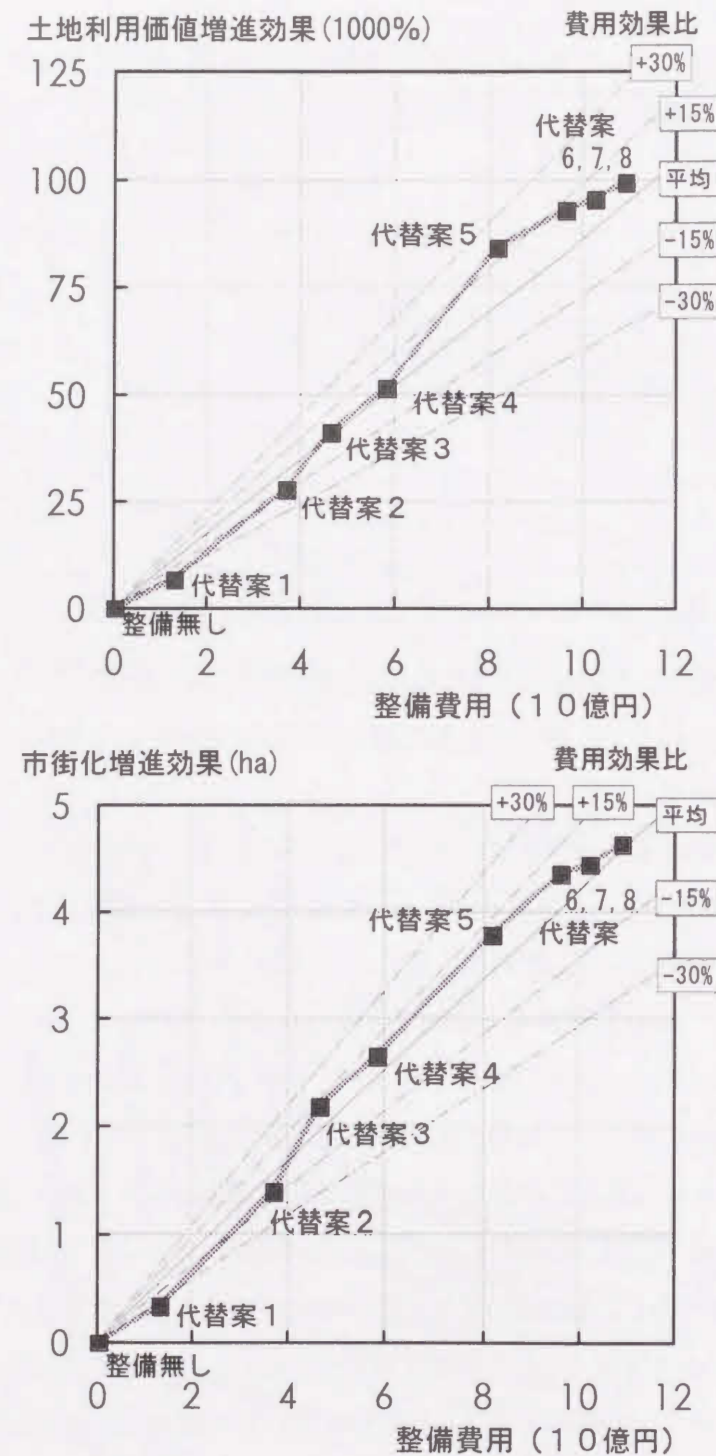


図6-8 計画代替案の整備費用と効果の関連

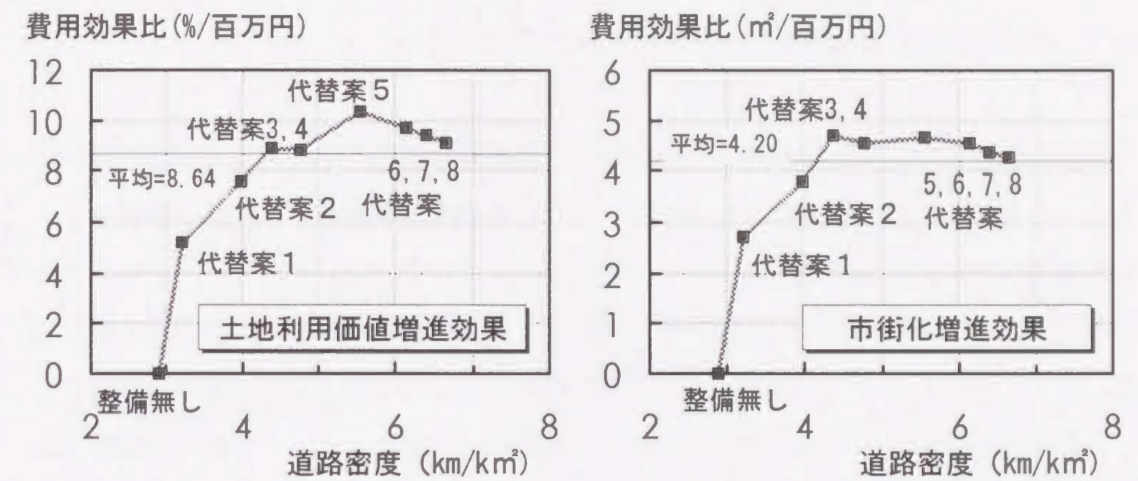


図6-9 道路密度に対する費用効果比の比較

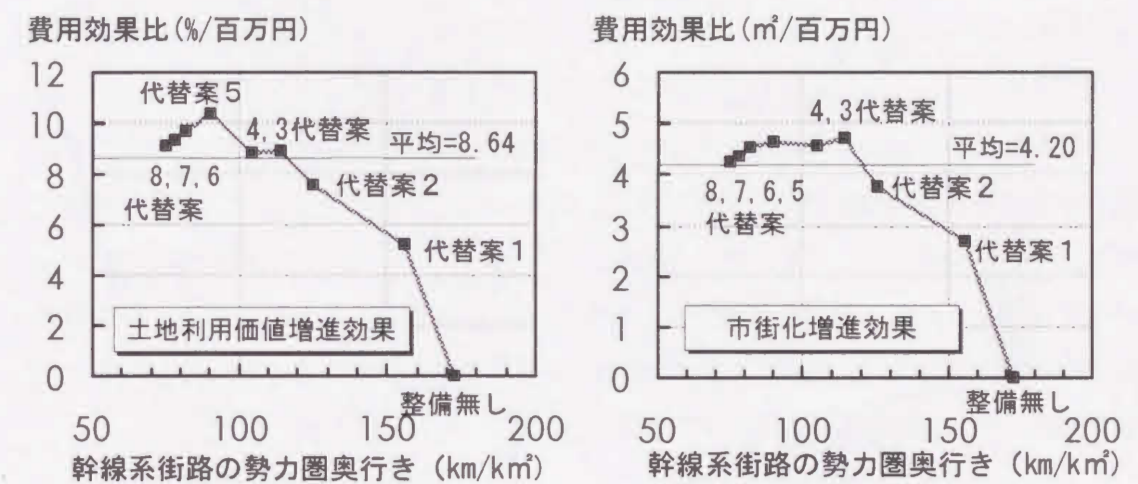


図6-10 勢力圏奥行きに対する費用効果比の比較

6-5 地価増進効果に着目した中街路整備計画の評価

次に本節では、中街路の整備効果として周辺土地の資産価値の変化を定量的に把握することで、その空間的波及を捉えるとともに、適正な整備水準を検討する方法を提案する。この資産価値の変化を地価増進の視点から捉える場合、5章の地価関数モデルを用いれば1991年時点の街路網状況での街路特性や近接特性、沿道特性から各リンクの地価を推計できる。そこで本節では、中街路計画として1991年以前に中街路整備は完了し供用開始されていると想定し、1991年時点の街路網に対して計画路線を設定することで各計画代替案を作成し、適正整備水準の評価を試みた。

6-5-1 地価増進効果指標の考え方

ここでは、地価増進効果を以下のようにして算定する。まず、計画代替案が整備された場合と整備が無い場合それぞれについて、地区内の街路網の各リンクの路線価を地価関数モデルで算定する。そして、それを基に各ピクセルの地価を、リンクへの近接情報から特定した最寄りリンクの推定路線価をもとに、相続税評価額の算定に使われる奥行き価格補正率を前面道路からの低減率により推計する。ただし、幹線街路およびコレクター街路では商業住宅地区の補正率、それ以外の街路は、住宅地区による補正率を用いた。したがって、各ピクセルについて推計した整備なしの場合の地価と整備ありの場合の差が、整備によるその地点の地価増進となる。これを地区内の全ピクセルについて合計したものを、代替案の整備によって生じる地価増進効果と定義する。

6-5-2 地価増進効果の空間分布

図6-11は、計画代替案の整備による各ピクセルにおける地価増進の空間分布を示したものである。また、図6-12は、整備した中街路からの直線距離別の1㎡当たりの地価増進額を示したものである。図中の数値は、各代替案の平均地価増進量である。

地価増進の空間波及の状況は、市街地形成効果と同様に整備路線沿道が大きく、さらにその周辺の土地に対しても効果が見られる。一方、効果の波及範囲は、中街路からの直線距離で約60m程度まで中街路整備の効果が波及していることがわかる。すなわち、沿道のみでなく、一宅地裏まで中街路整備の開発利益が及ぶことを示していると言える。また、地価増進の平均値は代替案1から2にかけて大きな変化が見られるが、それ以降6まで緩やかに増加し、それ以降はほとんど増加していないことが分かる。

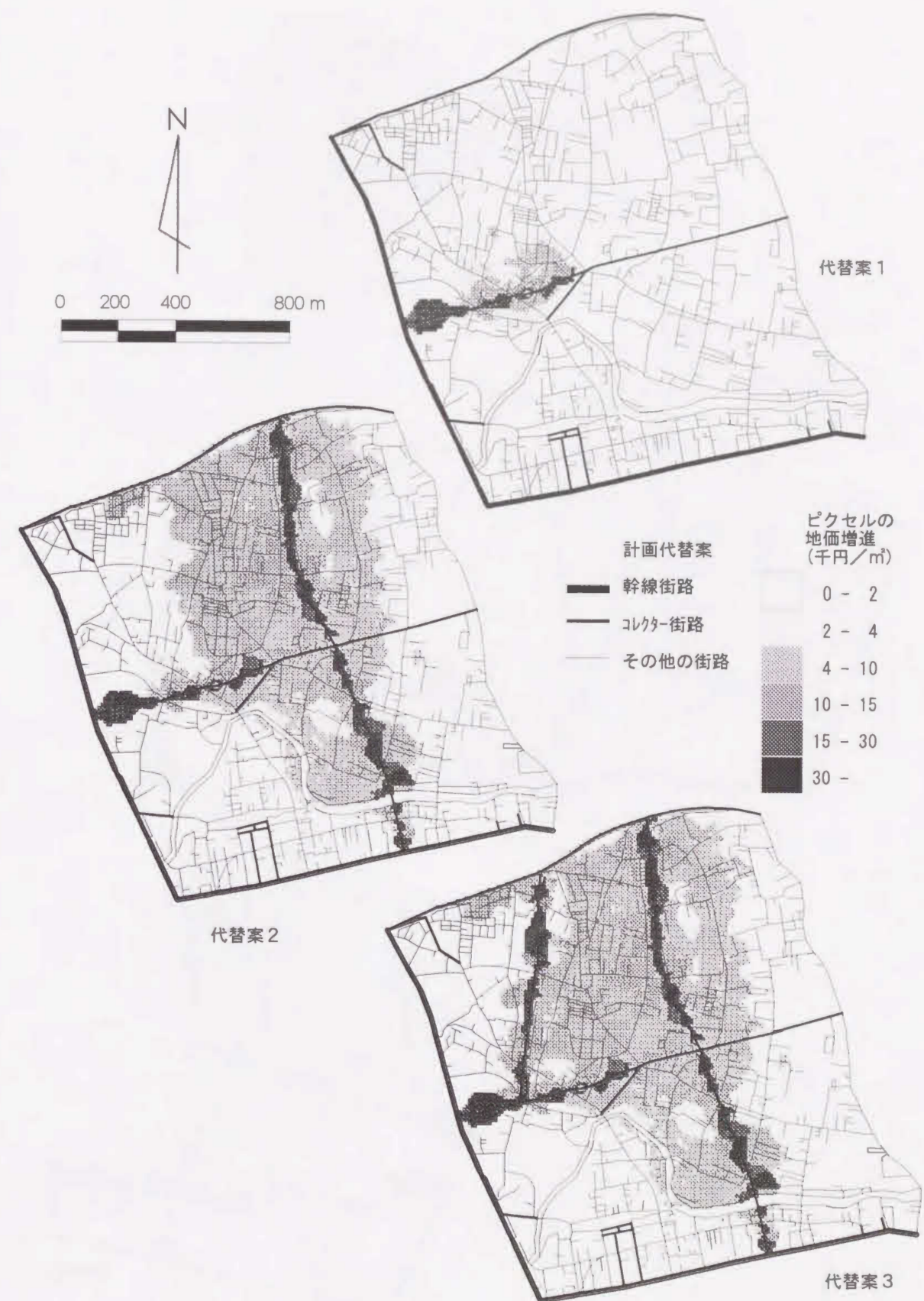


図6-11(a) ピクセルの地価増進の空間分布

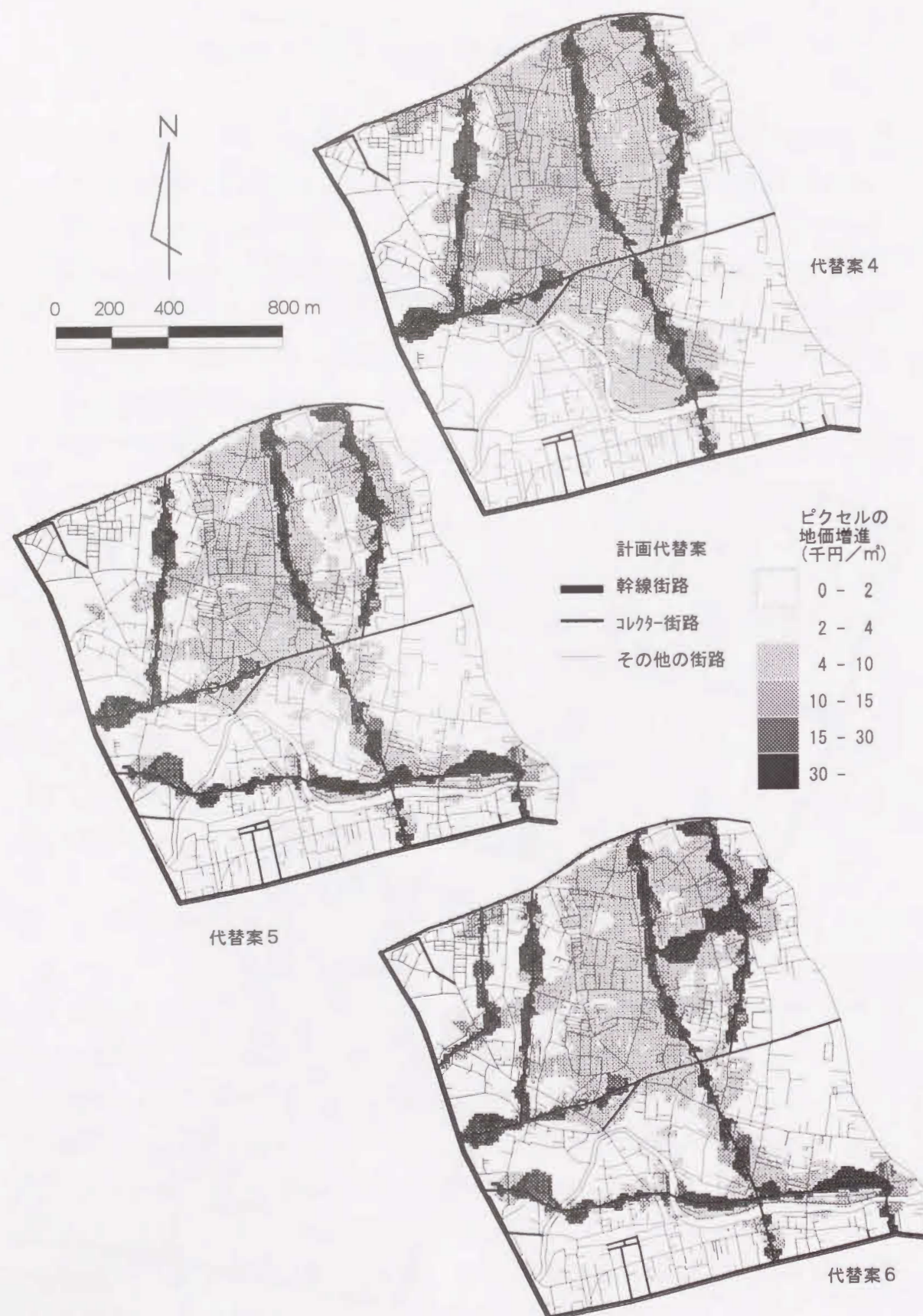


図6-11 (b) ピクセルの地価増進の空間分布

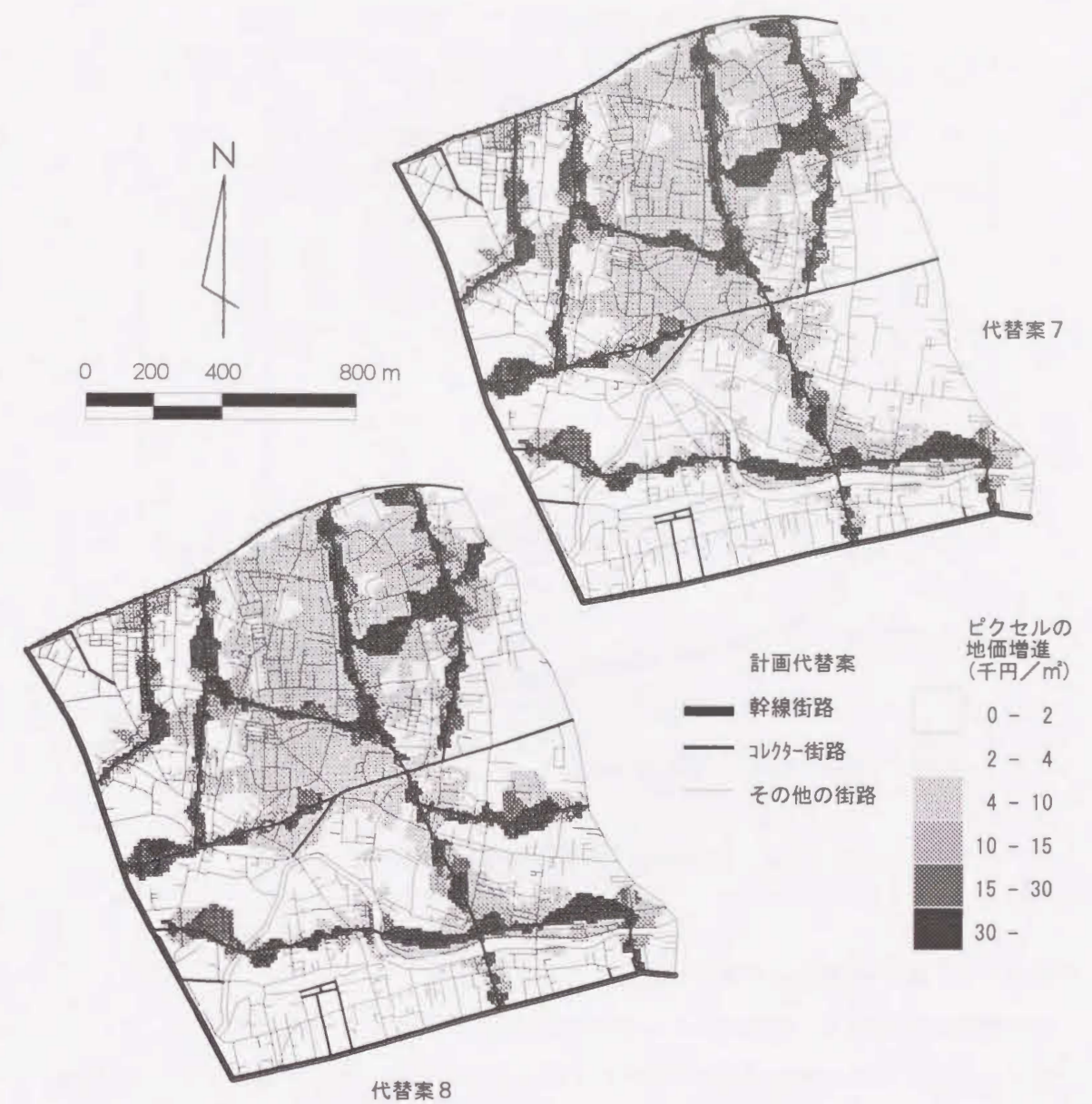


図6-11 (c) ピクセルの地価増進の空間分布

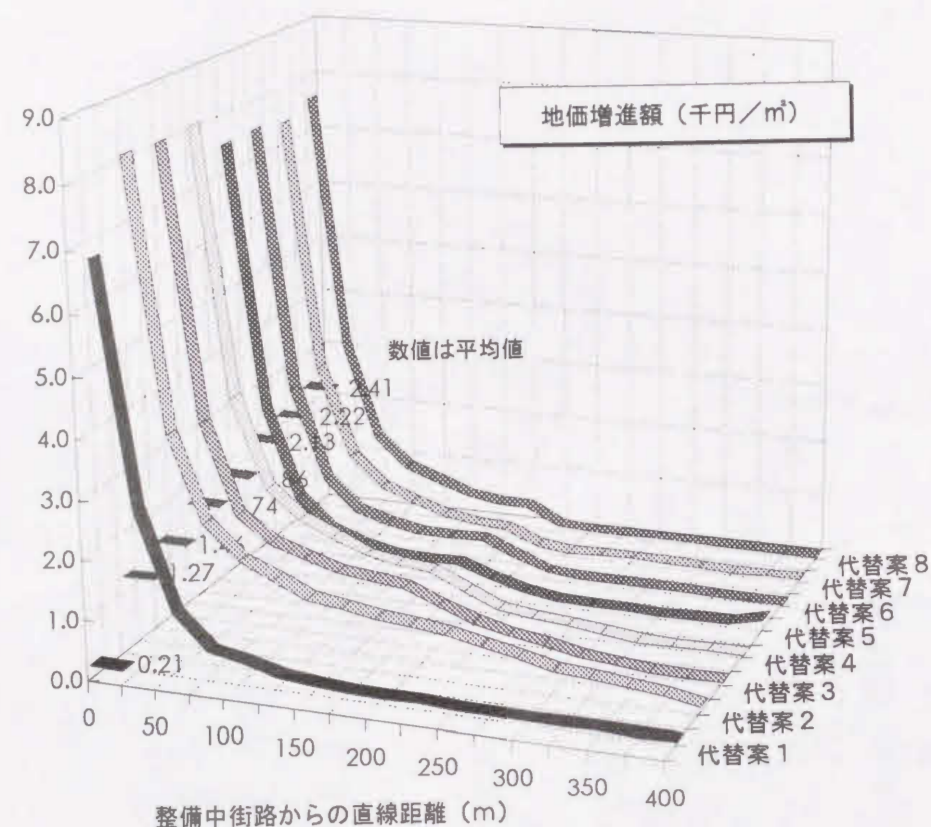


図6-12 整備中街路からの直線距離滞別の地価増進額

6-5-3 整備費用に対する効果の変化

各代替案の整備費用と整備効果としての地価増進効果を表6-7に示す。

図6-13は縦軸に地価増進効果を横軸に整備費用をとり、各代替案をプロットした結果である。また、図6-14は計画代替案ごとの整備費用に対する効果の比（費用効果比）を示している。図中の直線は費用効果比の全代替案についての平均を示す。この図からわかるように、代替案1以外の案では整備費用を相続税路線価の増進総額が上回っている。費用効果比では代替案2が最も高い。ただし、代替案3、4も費用効果比が平均以上を保っており、路線3、路線4の費用効果比が他の路線のそれよりも十分に高いことがわかる。これらはいずれも地区北部の未利用地を貫く街路である。

表6-7 計画代替案の中街路整備水準と整備費用及び効果

計画代替案	整備水準		整備費用 (百万円)	整備効果 地価増進効果 (百万円)	費用効果比
	道路密度 (km/km²)	勢力圏 奥行き (m)			
整備無し	3.21	156	0	0	0
1	3.54	141	1,307	1,214	0.93
2	4.32	116	3,693	7,949	2.15
3	4.72	106	4,647	9,115	1.96
4	5.12	98	5,820	10,930	1.88
5	5.30	84	8,160	11,383	1.39
6	6.48	77	9,587	13,060	1.36
7	6.75	74	10,213	13,618	1.33
8	6.99	71	10,900	14,779	1.36

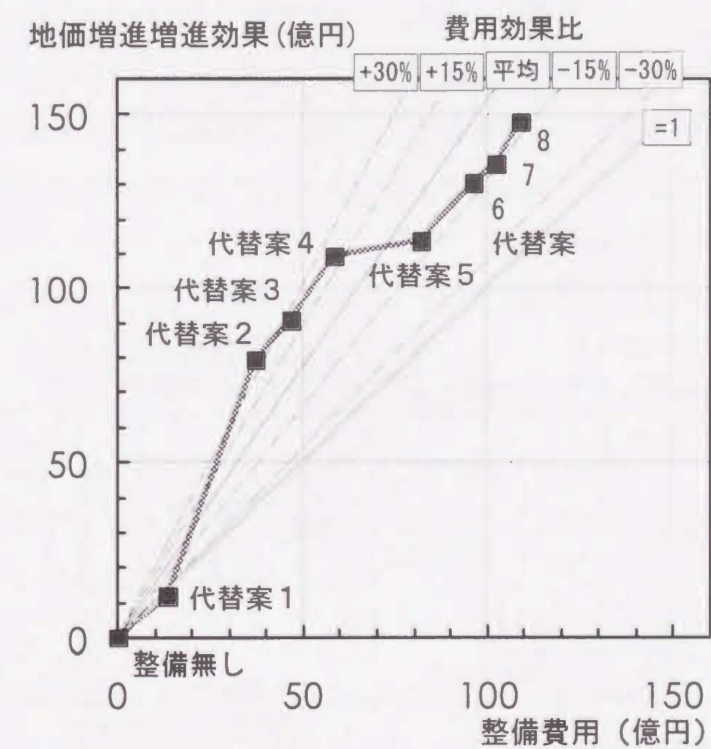


図6-13 各計画代替案の整備費用と効果の関連

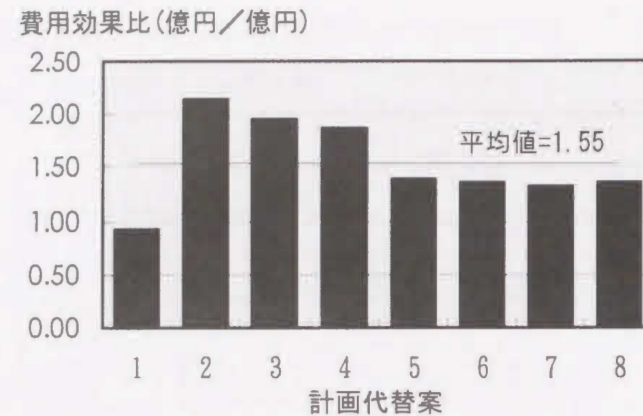


図6-14 各計画代替案の費用効果比

6-5-4 中街路の整備水準の検討

対象地区では代替案2～4の整備水準が適切と判断されるが、次にこの整備水準を一般的な指標でみるとどのような整備レベルと言えるのかを検討してみる。

図6-15は補助幹線道路に相当するコレクター道路以上の街路の道路密度と地価増進の費用効果比の関連を8つの案でみたものである。これによると、費用効果比が最大の計画案2における道路密度は4 km²/km²程度となっており、都市計画道路の整備モデルに一致している。また、計画案4は5 km²/km²程度であり、この程度の整備水準は地価増進の費用効果比の視点からも妥当であると言える。

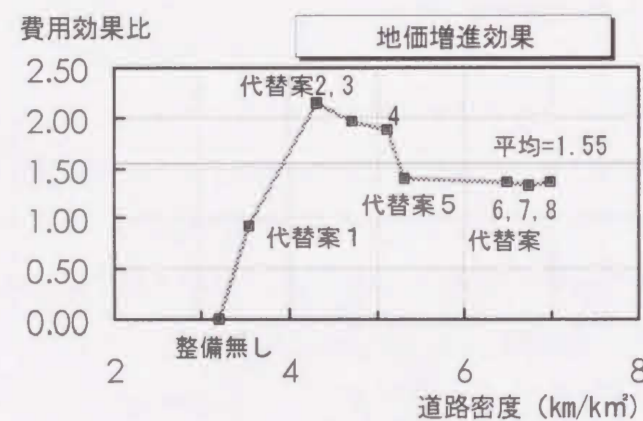


図6-15 道路密度に対する費用効果比

図6-16は、平均勢力圏奥行きと費用効果比の関連を計画代替案について見たものである。計画案2では平均勢力圏奥行きは120m、計画案4では95mである。これは、正方形格子型の中街路網では、それぞれ480m間隔、380m間隔となり、上記の整備モデルによる水準よりやや高い水準が適していることがわかる。

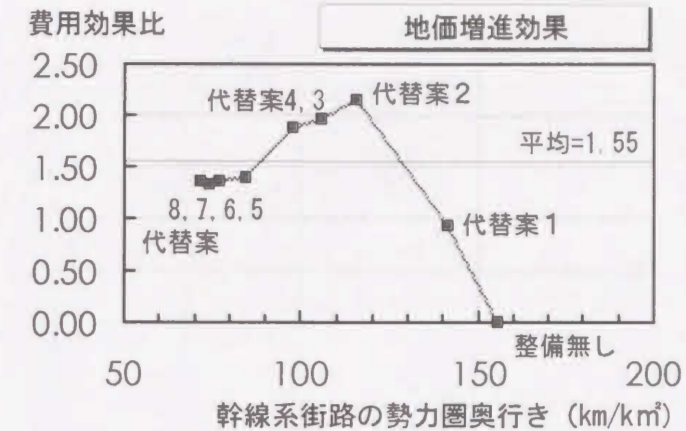


図6-16 平均勢力圏奥行きに対する費用効果比

6-6 街路網環境に着目した中街路整備計画の評価

本節では、中街路整備による街路網環境の変化を定量的に捉えるすることで、適正な整備水準を検討する方法を開発する。ここでは、街路網を構成する各リンクの沿道住民の防災性および街路安全性に対する意識を、それぞれ緊急車アクセスに対する不安感および道路の安全性に対する不満感について5章の評価モデルによって、定量的に把握することで街路網を評価する。街路網環境の評価では、網としての重要性とともに周辺住民の視点が重要になる。そこで、各街路の評価指標値による街路網の視点とともに、街路周辺土地の評価指標値による周辺市街地の視点から評価を行う。

一方、このモデルによれば、ある街路網状況での交通量やアクセス特性、街路特性により評価指標値を算定できる。そこで本節では、中街路計画として1991年以前に中街路整備は完了し供用開始されていると想定し、1991年時点の街路網に対して計画路線を設定することで各計画代替案を作成し評価を試みた。

6-6-1 評価指標値による街路の累加分布でみた代替案評価

図6-17は、各計画代替案の全リンクについて、5章の街路網環境評価モデルを用いて緊急車アクセスを不安と感じる人の割合および自宅前道路の安全性について不満を感じる人の割合を推計し、リンク長をウェイトとして累加分布を求めたものである。

緊急車アクセスについては、整備水準の向上につれて曲線が安全側にずれ、アクセス性の悪い地区が解消していることがわかる。一方、自宅前道路安全性については、各代替案で、安全性評価、総合評価共に緊急車アクセスに比べると変化が少ないが、中街路整備が進むにつれ、現状に比べ安全性が悪化する傾向が見られる。

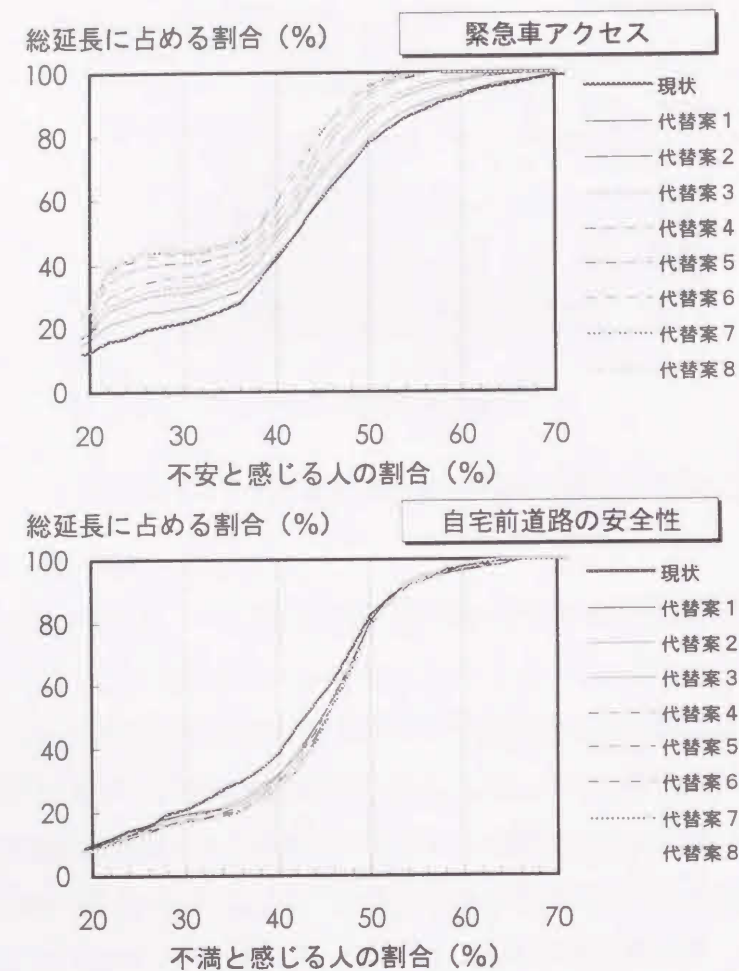


図6-17 計画代替案の違いによる評価指標値の累加分布の変化

6-6-2 地区街路網に対する評価指標代表値と整備水準との関連分析

表6-8は計画代替案の評価指標の代表値として、各評価値についてリンク長をウェイトとした平均値、不安もしくは不満とする確率が50%以下のリンクの総延長に対する割合を示している。なお、各案の整備水準指標としては、ここでは各代替案の幹線系街路網（幹線街路とコレクター街路）において地区面積の80%が含まれるための直線距離の最大値と勢力圏奥行きを算定した。平均確率や不安感50%以下のリンク長の割合を見ても、先に示したのと同様に、中街路を整備するにつれて、緊急車アクセスの指標は向上する一方で、道路環境の指標はわずかながら悪化傾向が見られる。

図6-18は、横軸に整備水準、縦軸に指標値が50%以下のリンク延長の割合およびリンク指標値の平均確率をとり各案をプロットしたものである。この図から判断して、中街路整備による道路安全性への影響については、部分的な対応は必要であるが地区全体としては変化が少ないと考えられる。また、緊急車アクセスに対する評価については、代替案3以降（勢力圏奥行きで約105m以下）で急激な変化が見られる。

表6-8 各計画代替案における評価指標代表値と中街路整備水準指標

計画代替案	整備水準 (幹線系 街路)			整備効果			
	街路密度 (km/km ²)	面積の80% が収まる直 線距離 (m)	勢力圏 奥行き (m)	緊急車アクセス不安感		交通安全性 不満感	
				リンク 平均確率 (%)	不安確率 50%以下の 構成割合 (%)	リンク 平均確率 (%)	不安確率 50%以下の 構成割合 (%)
整備無し	3.21	730	156	40.0	71.0	41.8	72.2
1	3.54	500	141	38.8	73.0	43.2	68.4
2	4.32	260	116	36.3	78.4	43.4	68.6
3	4.72	200	106	35.6	80.3	43.4	68.3
4	5.12	160	98	34.0	86.2	43.8	67.5
5	5.30	130	84	32.7	88.0	43.9	66.7
6	6.48	120	77	31.7	91.1	44.1	64.9
7	6.75	110	74	31.4	91.3	44.1	66.1
8	6.99	100	71	30.9	92.6	44.3	64.9

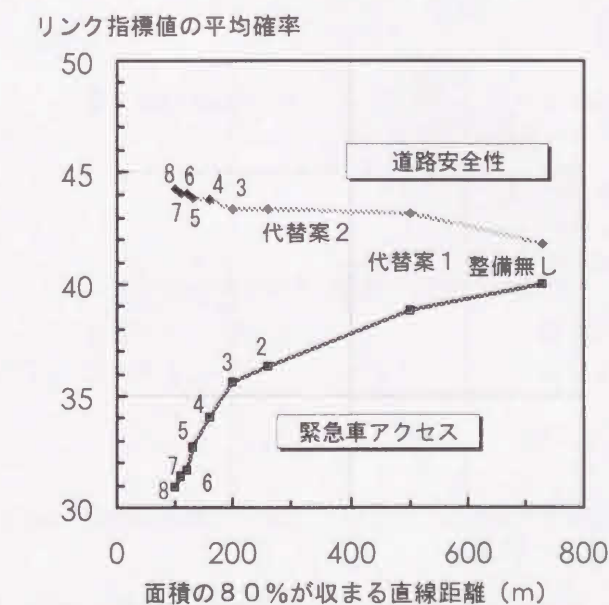
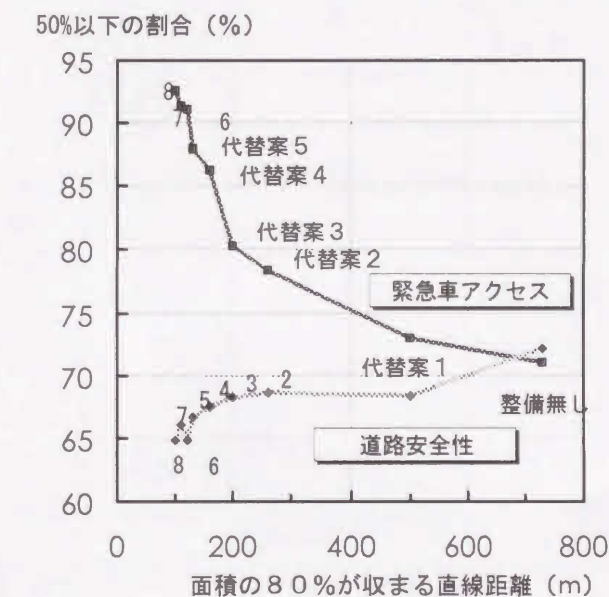


図6-18 評価指標代表値と整備水準との関連

6-6-3 周辺市街地における評価指標値の変化とその空間分布

ここでは、計画代替案が整備された場合と整備が無い場合それぞれについて、各リンクの評価指標値を算定し、それを街路周辺の最寄りのピクセルの指標値することで、周辺市街地の視点からの評価を試みる。なお、評価指標値としては緊急車アクセス及び街路の交通安全性について不安もしくは不満を感じる人の割合を用いる。

不安もしくは不満を感じる人の割合は、整備により値が減少すれば環境は改善し、増加すれば悪化するとみなせることから、その変化は中街路整備の街路網環境への影響の1つの側面を表わしているといえる。そこで、各ピクセルにおける中街路整備による街路網環境への影響を表6-9に示すような2つの指標で捉えることにする。(DRj)は、各ピクセルにおいて意識を構成する人の割合の変化を算定したもので、中街路整備による街路網環境への意識が変化した人の割合を示す指標といえる。さらに、変化した人の数を捉えるために、ここでは人数の代わりに土地面積を用いることで、各ピクセルにおいて意識の変化した土地面積指標(Sj)を算定する。

そこで、中街路整備により生じる緊急車アクセスに対して不安とを感じる人の割合の変化のピクセル空間分布を示したものが図6-19、道路安全性に対して不満を感じる人の割合の変化のピクセル空間分布を示したものが図6-20である。このとき、負の値は改善、正の値は悪化を示す。防災性の不安感については、整備無しの場合に中街路が不足していた地域で改善が大きく、中街路整備により路線沿道にとどまらずその周辺土地の防災性も改善されていることが分かる。道路安全性については、整備した路線沿道では悪化し、それにつながる周辺の街路沿道で改善傾向が見られる。これは、中街路整備により地区内の交通の流れが変化し、整備路線には交通が集中しその周辺街路では逆に減少したためと考えられる。

表6-9 ピクセルの街路網環境指標の変化

$$DR_j = R_{kj} - R_{0j}$$

ここで、

DRj : 計画代替案kによりピクセルjにおいて不安もしくは不満を感じる人の割合の変化(街路網環境に対する意識を変化させた人の割合)

Rkj : 計画代替案kによりピクセルjにおいて不満を感じる人の割合

R0j : 中街路整備なし時のピクセルjにおいて不満を感じる人の割合

$$S_j = R_{kj} \cdot A_j - R_{0j} \cdot A_j$$

ここで、

Sj : 計画代替案kによりピクセルjにおいて意識指標値の変化した土地面積

Aj : ピクセルjの面積

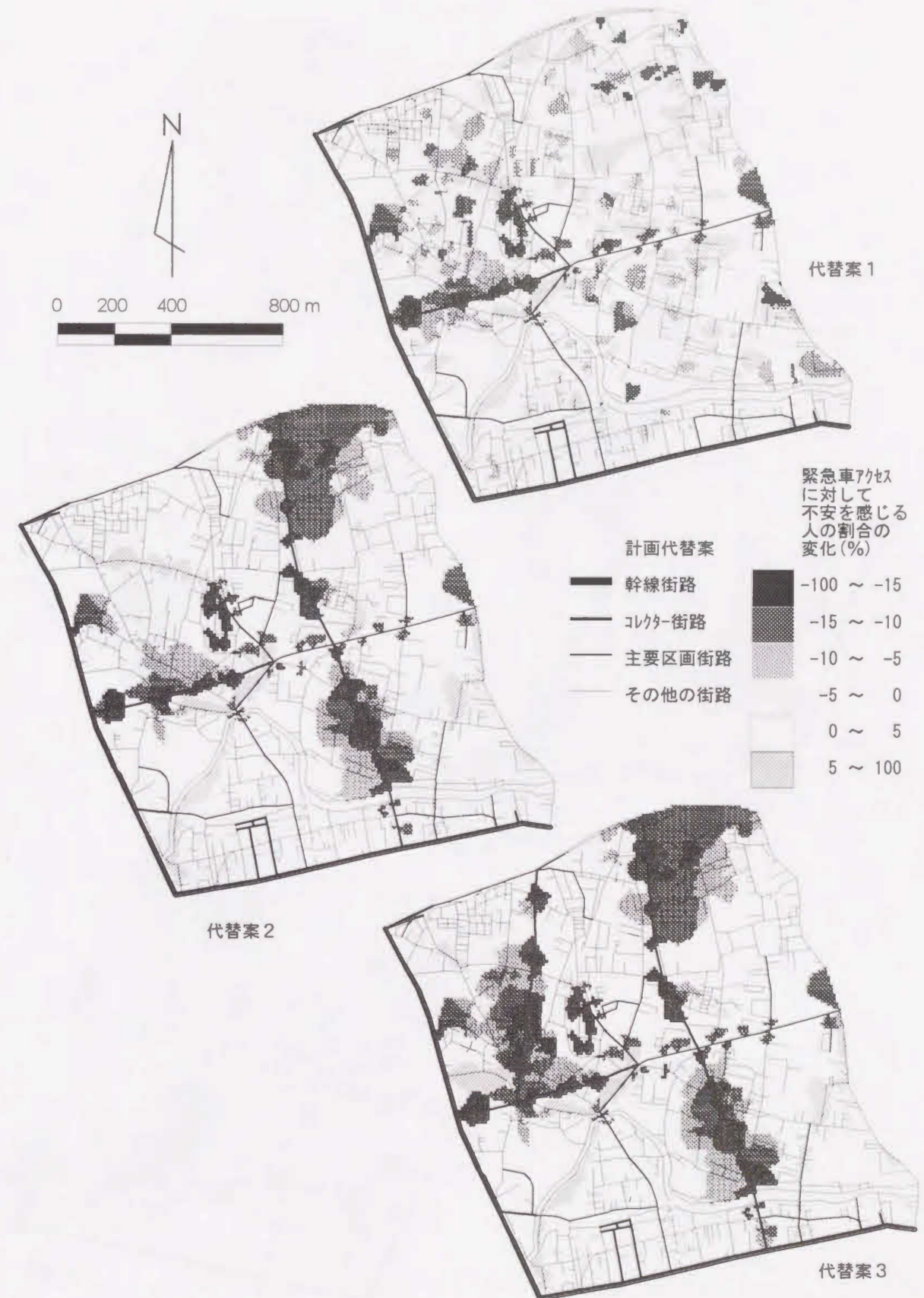


図6-19(a) ピクセルの評価指標値変化の空間分布(緊急車アクセス)

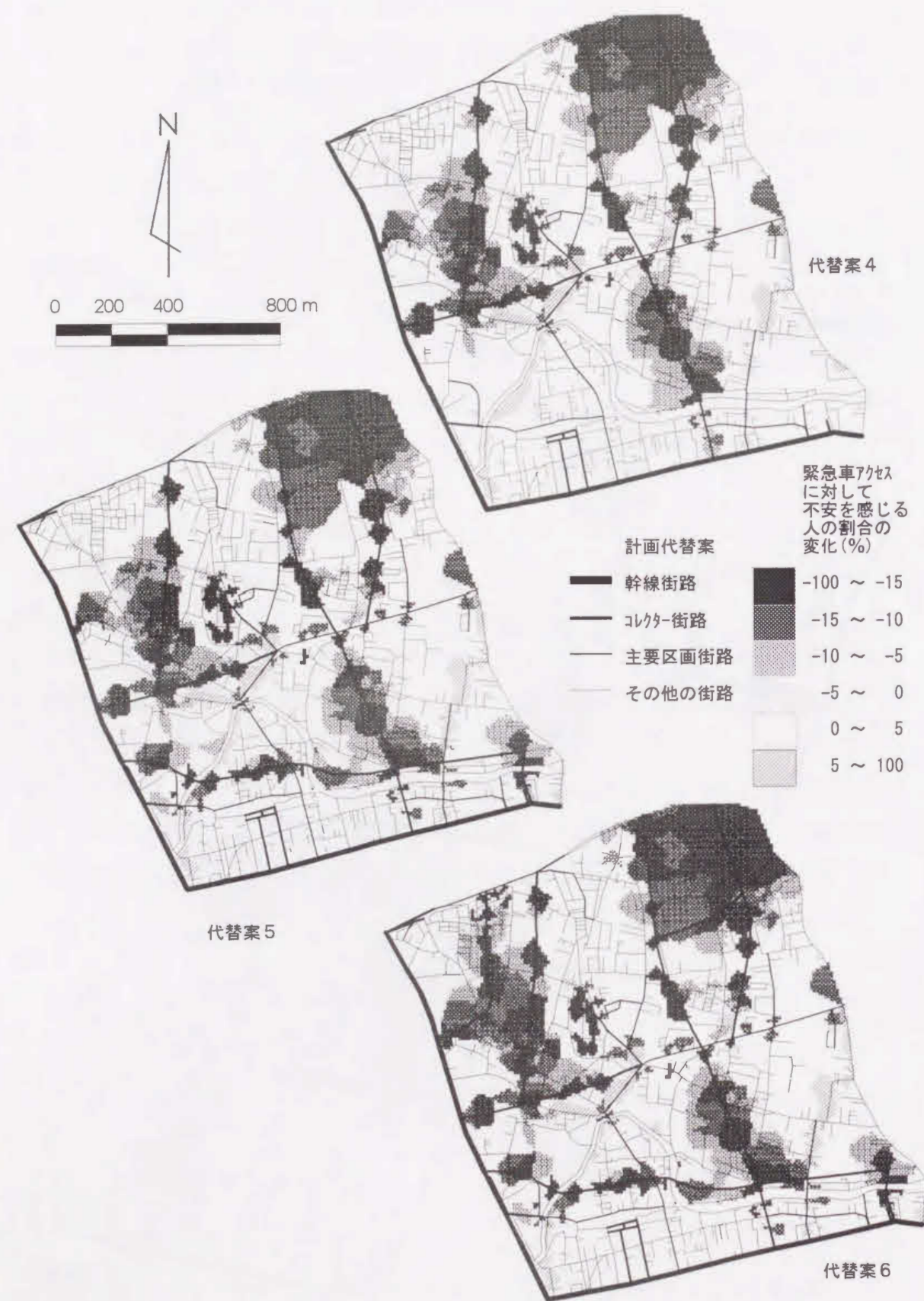


図6-19(b) ピクセルの評価指標値変化の空間分布(緊急車アクセス)

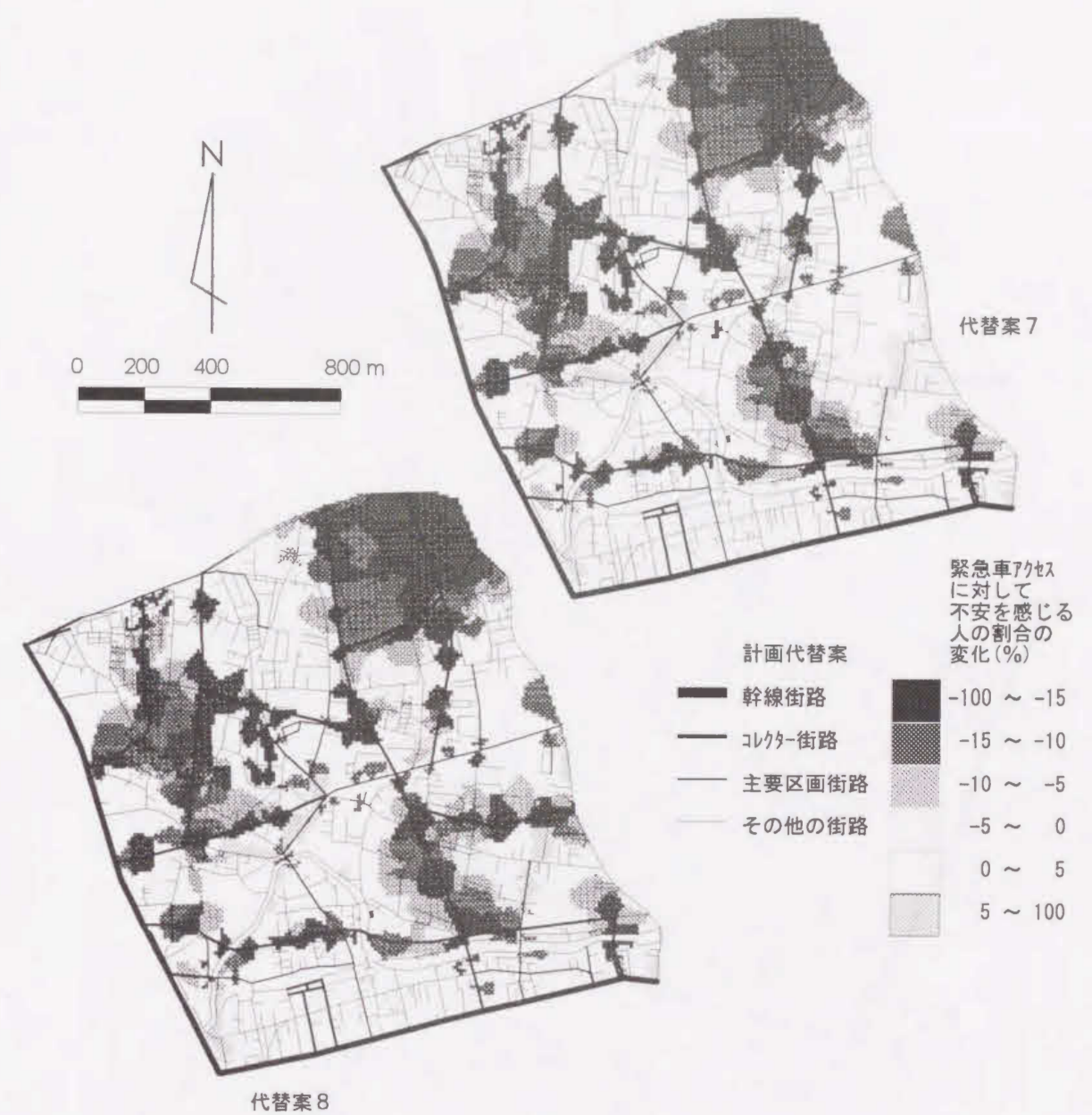


図6-19(c) ピクセルの評価指標値変化の空間分布(緊急車アクセス)

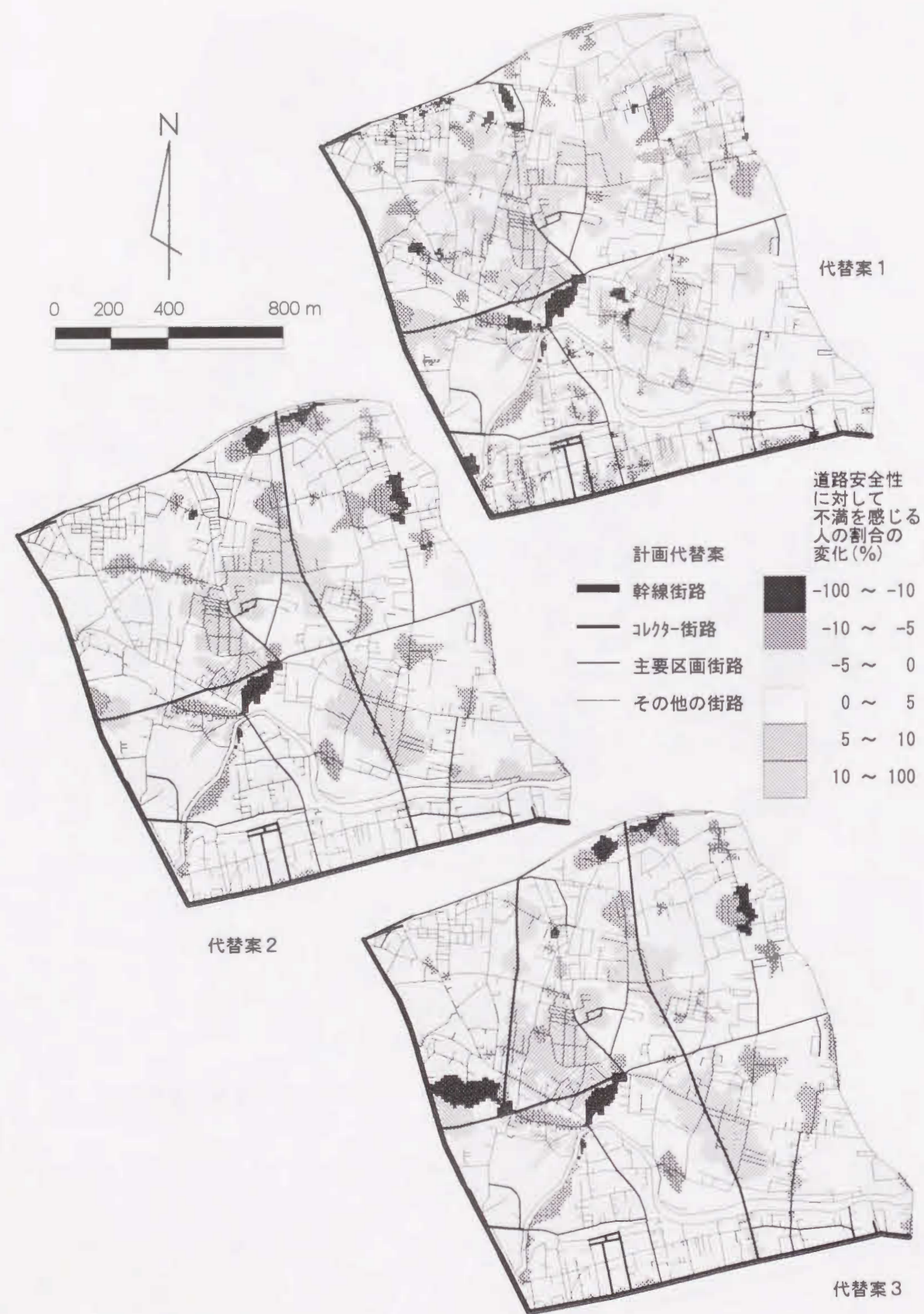


図6-20(a) ピクセルの評価指標値変化の空間分布(道路安全性)

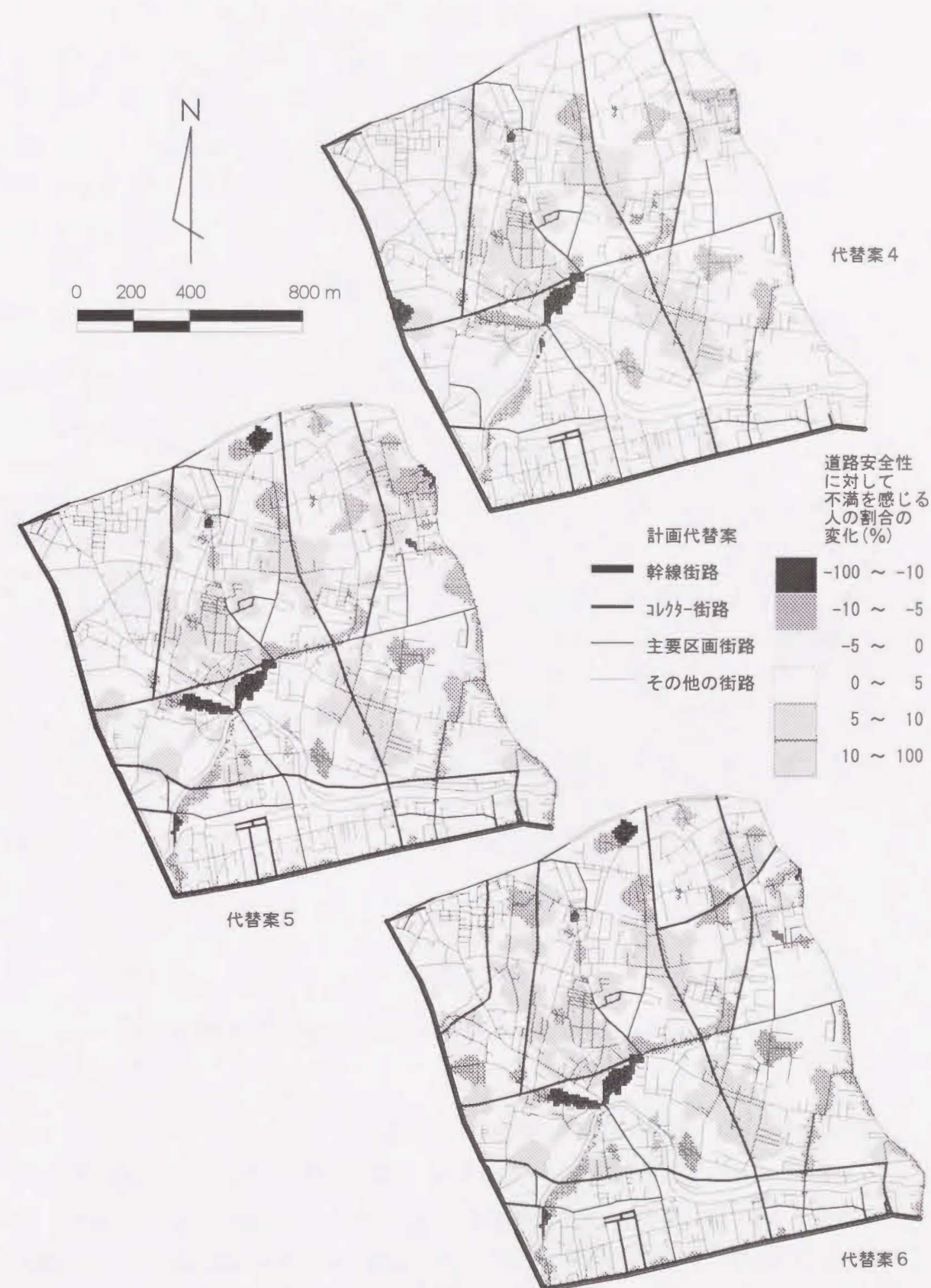


図6-20(b) ピクセルの評価指標値変化の空間分布(道路安全性)

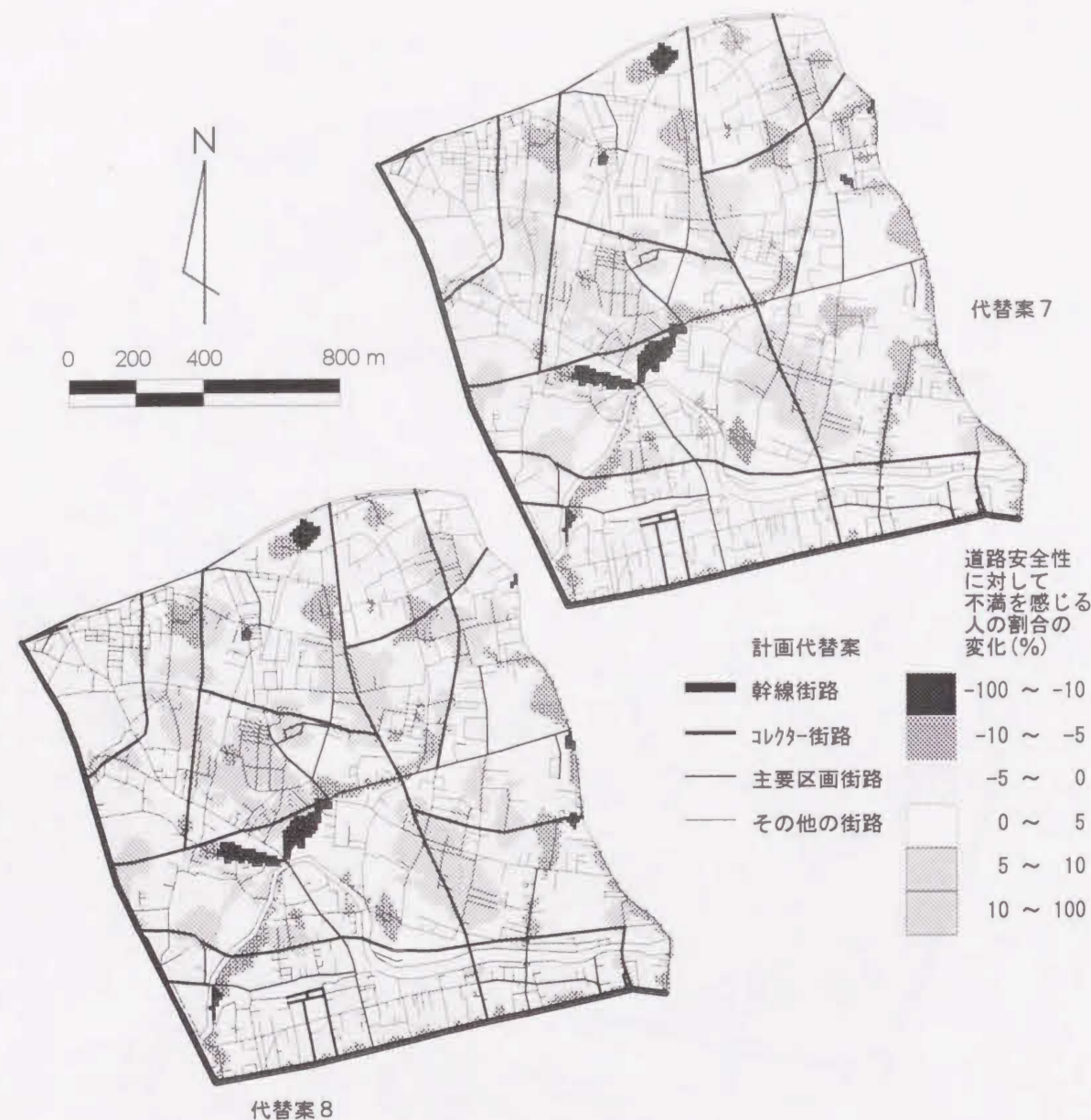


図6-20(c) ピクセルの評価指標値変化の空間分布(道路安全性)

6-6-4 周辺市街地への効果と整備水準の関連分析

表6-10に各代替案の整備水準、整備費用、街路網環境への影響、費用効果比を示す。図6-21は、中街路整備による街路網環境への影響を、各代替案の(DRj)のピクセル当りの平均値、すなわち各計画代替案により街路網環境の評価意識が変化した人の割合を地区内の全ピクセルについて平均値をとったものである。これは、周辺市街地における評価指標値の変化の代表値といえる。不安もしくは不満を感じる人の割合が減少した場合の改善を上段、増加した場合の悪化を下段に示してある。緊急車アクセスすなわち防災性

については、全ての案で整備による指標値の悪化は僅かであり、改善への影響の方が強いことが分かる。また、整備するにつれて代替案3もしくは4まで指標値の改善の程度が増加し、それ以降はほとんど変化していないことが分かる。一方、道路安全性については、悪化する割合が改善する割合に比べて大きい、代替案によってその程度に違いは見られず、整備量によって改善もしくは悪化する割合は変化しないことから、道路安全性は中街路の整備量にほとんど影響を受けないといえる。

表6-10 計画代替案の街路網環境効果と中街路整備水準

計画 代替案	整備 水準		整備 費用	緊急車 アクセ スに対 する評 価							
	街路 密度	勢力 圏奥 行き		整備 効果				費用 効果比			
				指標値が 変化した 土地面積		指標値の（ピクセ ル平均） 人の割合		指標値が 変化した 土地面積		指標値の（ピクセ ル平均） 人の割合	
				改善 ㎡	悪化 ㎡	改善 %	悪化 %	改善 (1)	悪化 (1)	改善 (2)	悪化 (2)
単位	km/km ²	m	百万円								
整備無し	3.21	156	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	3.54	141	1,307	41,002	31,759	5.51	3.36	31.37	24.30	4.21	2.57
2	4.32	116	3,693	65,676	20,028	10.55	1.83	17.79	5.42	2.86	0.50
3	4.72	106	4,647	79,245	19,650	11.70	1.88	17.05	4.23	2.52	0.41
4	5.12	98	5,820	103,535	16,460	12.78	1.77	17.79	2.83	2.20	0.30
5	5.30	84	8,160	118,758	15,558	13.12	1.90	14.55	1.91	1.61	0.23
6	6.48	77	9,587	134,332	14,981	13.94	1.91	14.01	1.56	1.45	0.20
7	6.75	74	10,213	139,851	14,343	14.33	1.93	13.69	1.40	1.40	0.19
8	6.99	71	10,900	149,325	13,312	14.43	1.88	13.70	1.22	1.32	0.17

計画代替案	街路の安全性に対する評価							
	整備効果				費用効果比			
	指標値が変化した土地面積		指標値の(ピクセル平均)人の割合		指標値が変化した土地面積		指標値の(ピクセル平均)人の割合	
	改善 m ²	悪化 m ²	改善 %	悪化 %	改善 (1)	悪化 (1)	改善 (2)	悪化 (2)
整備無し	0	0	0	0	0	0	0	0
1	36,613	49,185	3.60	6.01	28.02	37.64	2.75	4.60
2	36,625	35,496	2.81	7.11	9.92	9.61	0.76	1.93
3	38,225	37,770	3.02	7.02	8.23	8.13	0.65	1.51
4	32,997	43,341	2.73	7.24	5.67	7.45	0.47	1.24
5	37,687	46,229	3.21	7.43	4.62	5.67	0.39	0.91
6	38,006	49,957	3.35	7.33	3.96	5.21	0.35	0.76
7	37,612	50,508	3.40	7.42	3.68	4.95	0.33	0.73
8	35,856	54,046	3.21	8.09	3.29	4.96	0.29	0.74

単位: (1)m²/百万円 (2)%/十億円

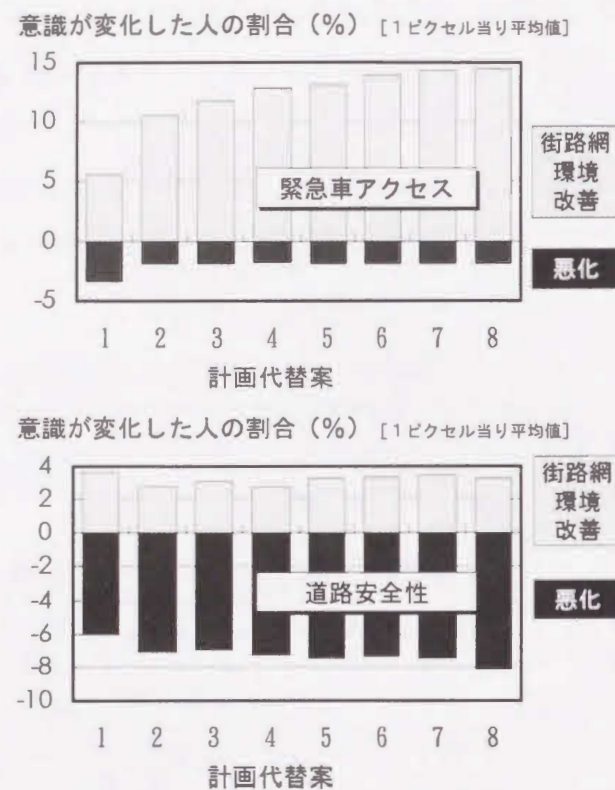


図6-2-1 1ピクセルあたりの意識の変化した人の割合

ただ、こうした整備に伴う評価指標値の増加すなわち街路網環境の悪化した街路に対しては、何らかの対策を施す必要がある。その際、対策に要するコストは整備費用の一部といえる。そこで、ここではこの悪化効果をこのコストに見合う費用とみなし、改善効果からこの悪化効果を差し引いたものを中街路整備によって生じるネット効果とする。

図6-2-2は、緊急車アクセスおよび道路安全性について、横軸に整備費用、縦軸に整備効果を取り各案をプロットしたものである。ここでは、整備効果として以下のネット効果を用いた。ピクセルの土地面積指標(S_j)を地区内の全ピクセルについて、意識改善および悪化した土地面積をそれぞれ合計し、改善土地面積から悪化土地面積を引いたものをネット効果とした。図中の直線は費用効果比を示す。防災性すなわち緊急車アクセスについては、整備するにつれて純効果は増加し、整備によって意識の改善した土地面積が増加していることが分かる。緊急車アクセスについて、費用効果比がもっとも高いのは代替案4であり、代替案1を除く他の案がほぼ平均値を示している。一方、道路安全性については、代替案2、3を除いて全ての案で改善土地面積指標よりも悪化土地面積指標の方が大きく、整備による純効果はマイナスすなわち悪化していることが分かる。しかし、その程度は防災性への効果に比べれば僅かであり、費用効果比も代替案1を除く全ての案が平均値以下となっている。

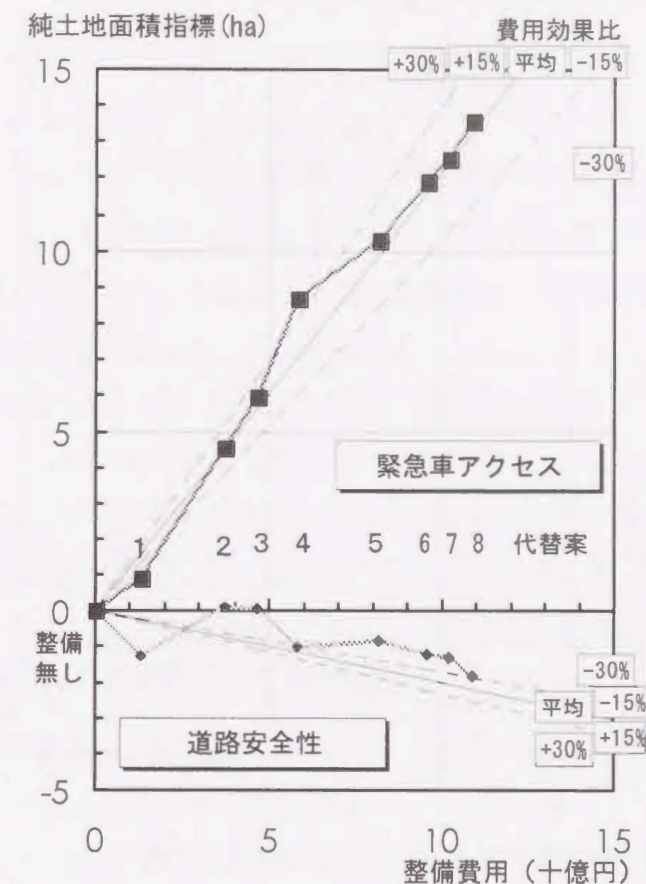


図6-2-2 整備効果と整備費用との関連(整備により意識の変化した純土地面積指標)

図6-2-3は、横軸に幹線系街路の平均勢力圏奥行き、縦軸に費用効果比を取り各案をプロットしたものである。緊急車アクセスについては、代替案2以降であれば、費用効果比が平均値かそれ以上を示し、特に代替案4では他に比べ高い効果を示している。このことから、緊急車アクセスに対して高い効果を示す整備水準は、勢力圏奥行きで約85mから105mであるといえる。一方、道路安全性について悪化効果を示す費用効果比は代替案1以外では小さく、特に代替案2、3はわずかに改善傾向を示している。このことから、道路安全性については、勢力圏奥行きで約100mから115m程度が適しているといえる。

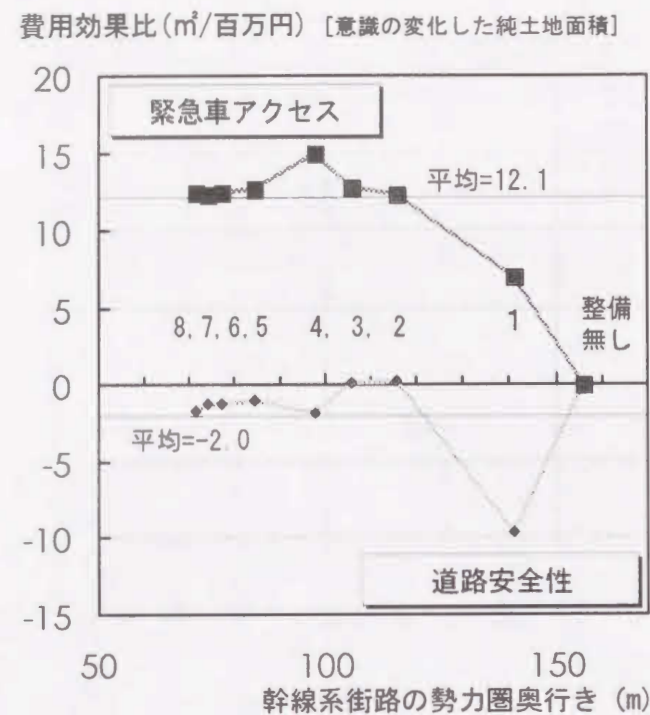


図6-23 費用効果比と勢力圏奥行きとの関連

6-6-5 街路網環境の視点から見た中街路の適正整備水準

以上のことから、防災性すなわち緊急車アクセスに対しては、中街路整備による悪化は僅かで改善の傾向の方が大きく、その程度は街路評価では代替案3以降（勢力圏奥行きで約105m以下）で急激な改善が見られたが、周辺市街地における評価では代替案4以降（勢力圏奥行きで約95m以下）での整備水準の違いによる改善の程度の差はほとんど見られないことが分かった。一方、道路安全性については、中街路整備により評価指標の悪化する程度は、防災性の改善の程度に比べると小さいが道路安全性の改善する程度よりも大きくなっている。しかしながら、周辺市街地への改善及び悪化の影響は、全案通じて大きな差は見られず、整備量にはあまり関係しないといえる。

そこで、悪化の効果をコストと見なし改善効果から差し引くことで純効果を算定し、整備費用との関連を検討した結果、道路安全性については代替案1以外はそれほど大きな悪化は見られず、代替案2、3では逆に改善傾向を示すことが明かとなった。一方、緊急車アクセスについては、整備するにつれて純効果は増加し、各案の費用効果比の比較から代替案3から5において高い効果を示すことが明かとなった。

したがって、街路網環境の視点から見たこの地区における中街路の適正な整備水準として、勢力圏奥行きで約85mから105m程度が望ましいと指摘できる。また、正方形格子型の街路網では約340mから420mの街路間隔となる。

6-7 中街路の適正整備水準

以上のように、各代替案について整備水準とその費用効果比との関連を分析することで、スプロール中期の矢三地区において各評価指標別に適正と考えられる整備水準を把握することができた。しかしながら、それらが総合的に見て適正かどうかを判断することはできていない。そこで、ここでは各案の費用効果比をそれぞれの評価指標平均値に対する比によって標準化し、各評価指標別の費用効果比と整備水準との関連を比較することで、総合的な視点から見た適正整備水準を検討することにした。

図6-24は、横軸に整備水準、縦軸に標準化費用効果比をとり各案をプロットしたものである。ただし、道路安全性に対する悪化効果が防災性に対する改善効果に比べ小さいことを考慮するために、道路安全性の標準化費用効果比は防災性の費用効果比の平均値により算定した。図中の水平線分は、各評価指標による適正整備水準の範囲とそのピーク的位置を示したものである。ただし、適正範囲の最大値は標準化費用効果比の100%を越える位置、最小値はそれが低下し始める位置を取っている。ただし、道路安全性については、わずかに改善効果を示す代替案2、3の前後を適正範囲とし、代替案4以降ではその悪化効果は少ないことからこの範囲も準適正範囲として設定した。

整備水準の違いによる標準化費用効果比の変化を各評価指標によって比較することで、地価や市街化において費用効果比の高い範囲は、街路網環境に対する範囲に比べ広いことが分かる。これは、幅広い整備水準で中街路整備による地価や市街化などの市街地ポテンシャルに対する効果がもたらされることを示している。また、防災性とピーク的位置はたの評価指標と明らかに異なり、防災性に対して高い費用効果比を得るには、道路安全性や市街地ポテンシャルに比べ高い整備水準を必要とすることが分かる。また、標準化費用効果比の各案最大値および最小値の差は地価が最も大きく、その適正水準の範囲を外すと費用効果比は極端に低下することがわかる。一方、道路安全性についてもその差は大きい、整備水準の最も低い代替案1以外では大きな差は見られない。このように、中街路の適正整備水準は、計画代替案評価の視点によって異なるといえる。そこで、ここでは以上のことを踏まえ各評価指標による費用効果比のピーク的位置と適正範囲の重なりから総合的な視点から見た適正整備水準を把握する。

標準化費用効果比のピークは、防災性を除く全ての指標で勢力圏奥行きの約115m前後でみられ、適正範囲は全ての指標が約95mから120mの範囲で重なっていることが分かる。市街化についての標準化費用効果比は、その範囲内でほぼ同じ値を示している。防災性については、この範囲内で勢力圏奥行きが短くなるにつれて増加している。また地価については、減少傾向が見られるが他の代替案に比べれば十分大きな値を示している。

道路安全性については、適正範囲内でも約100mを境に整備水準が増加しても僅かながら悪化効果が見られる。

以上のことから判断して、矢三地区においては、勢力圏奥行きで約95mから120m、正方形格子型街路網を想定すれば街路網間隔で約380から480mが、中街路の適正整備水準であるといえる。この街路間隔は、都市計画道路の補助幹線道路に対する整備モデルである500m間隔よりやや高い水準である。また、特に地区内の地価への効果が重要な場合には、適正範囲内でできるだけ間隔を広く、街路網環境の防災性への効果が重要な場合には間隔を狭く設定すればよいといえる。

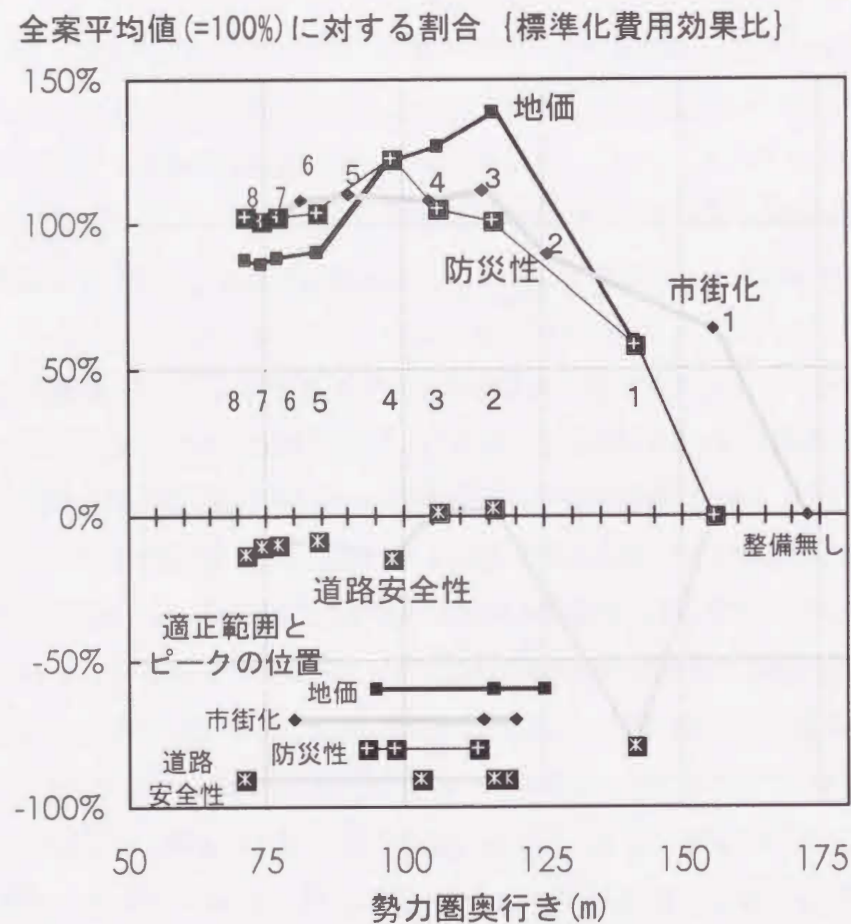


図6-24 標準化費用効果比と整備水準との関連

6-8 結語

本章では、中街路の適正な整備水準の検討を目的として、中街路整備によって周辺市街地や街路網環境に及ぼす影響を定量的に把握することで、中街路整備計画を評価する方法

を提案した。この方法を、実際のスプロール市街地における中街路整備計画代替案の評価に適用し、整備水準と評価指標値との関連を費用効果比に着目して分析することで、適正な整備水準を把握した。なお、分析にはネットワークピクセルアレイ型地理情報処理システムを援用した。

1) まず、6-2では中街路計画における適正整備水準の検討を目的とした、中街路整備計画の評価方法を示した。

①中街路の適正整備水準を検討する場合、対象となる地区にとって、その時点で、最低限どこに、どれだけ整備する必要があるのかを見極めることが重要な視点であり、そのためには、市街化状況や路線の中街路としての重要性や必要性あるいは整備優先度を考慮して設定された中街路計画が地区にもたらす影響を定量的に把握し、それを評価する必要がある。

②スプロール市街地における中街路整備計画の評価の視点として、周辺市街地及び街路網環境に及ぼす影響を捉えるためのモデルにより計測した整備効果と整備費用との比較によって費用効果最大化の視点から評価する方法を提案した。

2) 6-3では、本章の分析対象地区の選定および中街路計画代替案の作成と各計画代替案の物理的指標である整備水準と整備費用を算定した。

①分析対象地区は、中街路による整備効果を明確にするためその効果が顕著に表れるスプロール中期の徳島市内の矢三地区を対象にし、既存の計画や空間確保の容易性等の路線の重要性を考慮して11の路線を設定し、それを整備可能性の高い順に累積することで8つの代替案を設定した。

②このとき、不規則な街路網での平均的な街路間隔を示す指標として、街路網の平均勢力圏奥行きを考案した。

③また、各代替案の整備費用は、中街路の整備費用算定モデルにより算定した。

3) 6-4では、中街路整備による周辺土地の市街地形成に及ぼす影響を市街化モデルによって整備効果として定量的に把握することで、その空間的波及の程度を捉えとともに、整備効果と整備費用の比較から中街路の適正整備水準を検討する方法を提案した。その結果を以下に示す。

①市街地形成効果として計画代替案の整備あり・無しによって生じる各ピクセルの市街化確率の差を地区内の全ピクセルについて合計したものを土地利用価値増進効果と未利用地に対する市街化可能性の増大に着目した市街化増進効果を提案した。これにより、中街路整備による市街地形成効果の空間分布やその定量的把握が可能となる。

②中街路整備による市街地形成効果の空間的波及は、整備した中街路から直線距離で

約80m付近まで高く生じ、約200m付近まで及んでいることが分かった。

③各案の費用効果比を算定しその比較を行った結果、矢三地区における市街地形成効果の視点から見た中街路の適正整備水準は、幹線街路も含めたコレクター街路の幹線系街路密度で約4.5km/k㎡から約5.5km/k㎡、勢力圏奥行きで約115m～90mを目標とすべきことを明らかにした。

- 4) 6-5では、中街路の整備効果として周辺土地の資産価値の変化を地価関数モデルによって定量的に把握することで、その空間的波及を捉えるとともに、適正な整備水準を検討する方法を提案した。以下にその結果を示す。

①地価増進効果として、計画代替案の整備あり、無しのそれぞれの場合の各リンクの路線価を基に各ピクセルの地価を推計し、その差を地区内全ピクセルについて合計することで算定する方法を提案した。これにより、中街路整備による地価への影響の空間分布やその定量的把握が可能となる。

②中街路整備による地価増進効果の空間的波及は、整備した中街路から直線距離で約60m付近まで及んでいることが分かった。

③各案の費用効果比を算定しその比較を行った結果、矢三地区における地価増進効果の視点から見た中街路の適正整備水準は、幹線街路も含めたコレクター街路の幹線系道路密度では4～5 km/k㎡、街路の平均勢力圏奥行きでは120m～95mとなることを明らかにした。

- 5) 6-6では、中街路整備による各リンク及びピクセルの街路網環境に及ぼす影響を捉える手法を開発することで、防災性と道路安全性の視点から計画代替案を定量的に評価する方法を提案した。

①各代替案のリンク評価値の延長累加分布から、防災性については整備水準が高くなるにつれ安全側にシフトしていることが分かった。一方、道路の安全性については、整備水準の違いによる大きな違いはないが、逆に安全性がわずかに悪化する傾向がみられることが分かった。

②中街路の整備水準の違いによるリンク別評価指標値の変化を分析した結果、道路の安全性については部分的な対応は必要であるが、地区全体としては整備水準の変化による改善は少ないことが分かった。一方、防災性は代替案3以降で急激に改善がみられることが分かった。

③また、周辺市街地への効果について、悪化の効果をコストと見なし改善効果から差し引くことで算定した整備効果と費用との関連を分析した結果、代替案3から5で高い効果を示すことが分かった。したがって街路網環境の視点から見た中街路の適正な

整備水準は、勢力圏奥行きで約85mから105m以内であることを明らかにした。

- 6) 以上のような各評価指標に対して得られた適正水準を総合的な視点から判断するために、各評価指標の費用効果比を全案平均値に対する比で標準化した指標で比較した。

その結果、中街路の適正水準は評価の視点によって、適正範囲やピークの位置等が異なることが分かった。そして、これらを総合的に判断した結果、矢三地区においては、勢力圏奥行きで約95mから120m、正方形格子型街路網の間隔で約380mから480mが中街路の整備水準として適切であることを明らかにできた。

- 7) また、ここではネットワーク・ピクセルアレイ型の地理情報システムを用いることにより、地区内の宅地レベルの評価や効果計測が可能となり、本システムの中街路評価に対する有用が確認できた。

- 8) 以上のように、本章では、中街路の適正な整備水準を把握することを目的として、中街路計画に重要な2つの指標、市街地ポテンシャルおよび街路網環境に着目して中街路整備計画の評価方法を開発することで、徳島市内のスプロール市街地である矢三地区における中街路の適正整備水準を提案できたといえる。しかしながら、幾つか検討する課題も残っている。

①本章では、地方都市の都心部近郊のスプロール中期の地区に対する適正整備水準を提案したが、より汎用的な適正整備水準の提案を行う場合、その市街化状況の異なる地区についても比較検討する必要があるといえる。

②さらに、本章では中街路の路線位置の設定や整備水準の異なる計画代替案の作成には、中街路の重要性や周辺市街地・街路状況などから定性的に行った。ここで提案した整備水準の検討方法によってその地区比較を行う場合、こうした路線の重要度や必要度あるいは整備困難度などについて定量的に判断する方法を開発する必要があるといえる。

[第6章 参考文献]

- 1) 肥田野登(1986): 交通計画における政策科学の考え方とその適用, 自治研修, No.319, pp.33~42
- 2) 建設省都市局都市交通調査室(1987): みち・まち・アメニティー地区交通計画の考え方と実践-, pp.22
- 3) 塚口博司(1991): スプロール市街地における街路網計画に関する一考察, 都市計画論文集, No.26, pp.235~240

第7章 中街路整備による開発利益の計測と中街路計画の評価

7-1 概説

本章では、中街路整備における開発利益還元や費用負担のあり方について検討する一環として、中街路整備による開発利益に着目した中街路整備計画の評価を試みる。なお、本章での分析にはネットワーク・ピクセルアレイ型地理情報システムを援用する。

具体的には、まず7-2では、中街路整備における効果の流れから主体別受益計測の考え方を示す。7-3では、まず第5章で開発した地価関数モデルおよび市街化モデルを用いることで、土地区画の固定資産税評価額を算定するモデルを構築する。そして、中街路整備による自治体および土地所有者の各主体別の受益を、固定資産税の税込増加および地価上昇の視点から計測するモデルを提案する。そして7-4では、この受益計測モデルを用いて、実際のスプロール市街地における整備水準の異なるいくつかの中街路計画代替案について各主体別の受益を計測することで、中街路整備による開発利益に着目した中街路計画の評価を試みる。ここでは、中街路整備による各主体別受益への影響を捉えるとともに、自治体による中街路整備を想定した場合に開発利益をどの程度回収できるのかを定量的に把握することを試みる。最後に、7-5では本章で得られた成果と今後の課題について整理する。

7-2 中街路整備における主体別受益計測の考え方

7-2-1 整備効果の流れと受益主体

第5章でも述べたように、中街路整備による効果は、街路環境や市街地環境の向上とともに接道条件の向上に伴い市街地形成のための条件、すなわち市街地としてのポテンシャルの向上をもたらすことで、中街路を骨格として市街地が形成される。この市街地ポテンシャルは、土地を市街地として利用する上での条件を表わす1つの視点といえることから、その向上はいわば土地利用者に対して生じる効果といえる。

こうした市街地ポテンシャルへの効果は、一般に地価上昇の形で顕在化するといわれ、土地の所有者に対して資産利得を生じさせる。土地の売却や土地評価の際に、それが土地所有者への受益となって現れる。

さらに、中街路整備による市街地形成は、周辺の土地に対して家屋の立地や人口増加を

もたらすとともに、土地所有者に対する地価上昇はその資産価値の増加をもたらす。したがって、これらの効果は街路の整備主体である地方自治体に対して税収増加の形で波及するといえる。

街路整備が税収に及ぼす影響について、宮川¹⁾は、街路事業と税収との因果関係を整理することで、街路整備が自治体への効果として固定資産税に波及することを示し、実際の道路整備事業における整備区間沿道の固定資産税評価額の年次変化を街路整備あり・なしそれぞれの場合について分析することで、道路整備が固定資産税評価額を上昇させることを実証的に明らかにしている。また、固定資産税は、市町村税収の約35%を占め²⁾、それが恒久的な財政収入となる。このことは、中街路のような地区施設の整備を行う地方自治体にとって、整備財源として重要な部分を占めているといえる。

7-2-2 中街路整備による主体別受益の計測

土地利用者に対する受益は、街路整備による土地の市街地としての利用価値増加により計測できる。しかし、こうした市街地ポテンシャルは、ある仮定の元ですべて地価に帰着するというヘドニックアプローチ³⁾の考え方によれば地価に反映されることから、土地利用者の受益は土地所有者の受益に含有されることになる。したがって、この市街地ポテンシャルの向上は土地所有者の受益として計測されることになる。

自治体に対する受益は、税収上重要な視点となる固定資産税の増加により計測できる。固定資産税は、家屋の評価額および土地の評価額によって算定される。中街路整備による市街地形成効果は、家屋の立地を促進させることで家屋評価額を増加させる。一方、地価増進効果は土地の資産価値を上昇させ、土地評価額を増加させる。このことから、中街路整備が自治体に及ぼす効果は、家屋および土地の評価額の増加により計測できるといえ、それによって算定した税収増加分が自治体への受益となる。

土地所有者への受益は、街路整備による土地資産価値の増加として計測できる。このとき生じる受益の計測は、本来は市場価格を用いるのが妥当といえる。公示地価や基準地地価あるいは路線価等は土地評価用の地価であるが、間接的には市場価格を表現しているといわれている⁴⁾ことから、これを市場地価として用いることができると考えられる。

都市施設整備による受益を計測した研究は幾つかみられる。中川ら⁵⁾は、幹線道路整備の主体別受益と負担を主体別に計測している。また、肥田野ら⁶⁾は、中規模公園や複合交通空間の地区施設整備による効果を資産価値法により計測しているほか、都市間交通施設整備がもたらす受益についても計測している⁸⁾。しかしながら、中街路のような地区施設整備における受益の実証的計測の研究は見あたらない。

7-2-3 分析の枠組み

そこで本章では、土地所有者および自治体を中街路整備計画における受益主体とみなし、各主体別に生じる受益をそれぞれ地価上昇および固定資産税税収増加の視点から計測するモデルを開発する。そして、中街路整備による開発利益に着目して計画を評価することで、中街路整備による主体別受益への影響を捉えるとともに、開発利益還元、費用負担のあり方について知見を得ることを試みる。具体的には、以下の枠組みで分析を行う。

まず、第5章で開発した地価関数モデル及び市街化モデルを用いた土地および家屋の固定資産税評価額算定モデルを開発する。そして、この評価額算定モデルから中街路整備における自治体受益である税収増加を推計するモデルを構築する。さらに、地価関数モデルから算定できる土地評価額により土地所有者受益を推計するモデルを構築する。

そして、分析対象地区に対して整備水準を変化させた中街路計画代替案を作成し、それぞれについて土地所有者および自治体への受益をモデルを用いて計測する。その受益に基づき、主体別構成比や空間分布から中街路整備の主体別受益に及ぼす影響について検討する。さらに、自治体の全額負担で中街路整備を行った場合を想定し、自治体への受益と整備費用との関連から中街路計画における事業主体としての自治体への開発利益還元の程度を定量的に把握する。

本章では、スプロール市街地を対象地区として徳島市内から地区の大半が住専地域および住居地域である矢三地区を選択した。なお分析には、街路網と土地利用分布および施設配置をネットワークとピクセル構造で取り扱う簡便な地理情報システムを利用した。このとき、土地利用は、都市的土地利用のなされていない農地や空地等を未利用地、それ以外を市街地とした。

7-3 主体別受益計測モデル

本節では、中街路整備による主体別受益を計測するためのモデルを開発する。

7-3-1 地価関数モデル

ヘドニックアプローチの考え方に基づいて、徳島市内のスプロール市街地を対象に、1991年の相続税路線価と街路網特性との関連分析から得られた第5章の地価関数モデルを用いる。このモデルによれば、地区内の各街路の街路特性、沿道特性および接近特性を算定すればその相続税路線価を推計できる。一方、地区内の土地区画の相続税路線価は、最寄りリンクの相続税路線価とその評価額算定用奥行き価格補正率から概算する。モデル式を表7-1に示す。

表7-1 地価関数モデル

$$\begin{aligned} \ln(LVi) = & 7.92428 + 0.05250 \cdot \ln(xi1) + 0.31080 \cdot \ln(xi2) \\ & - 0.01503 \cdot \ln(xi3) - 0.03215 \cdot \ln(xi4) + 0.04719 \cdot \ln(xi5) \\ & + 0.10843 \cdot \ln(xi6) + 0.21597 \cdot \ln(xi7) + 0.09978 \cdot \ln(xi8) \\ & + 0.12953 \cdot \ln(xi9) - 0.36737 \cdot \ln(xi10) - 0.01427 \cdot \ln(xi11) \\ & - 0.05350 \cdot \ln(xi12) - 0.14036 \cdot \ln(xi13) \end{aligned}$$

$$LVj = LVlj \cdot f(Lj)$$

ここで、

LVi : リンク i の相続税路線価(千円/㎡)

Xi : リンク i の特性値 {Xi1: 街路幅員(m), Xi2: 幹線街路ダミー, Xi3: 袋小路ダミー, Xi4: ランク, Xi5: 孤立幅員(m), Xi6: 近隣商業地区ダミー, Xi7: 商業地区ダミー, Xi8: 準工業地区ダミー, Xi9: 第2種住専ダミー, Xi10: 都心へのアクセス時間(秒), Xi11: コレクター街路へのアクセス時間(秒), Xi12: 最寄ショッピングセンターへのアクセス距離(m), Xi13: 最寄小学校へのアクセス距離(m)}

LVj : 土地区画 j の相続税路線価(千円/㎡)

f() : 奥行き価格補正率関数

Lj : 土地区画 j の最寄りリンクまでの直線距離(m)

LVlj : 土地区画 j の最寄りリンクの相続税路線価(千円/㎡)

7-3-2 市街化モデル

集散街路や前面道路へのアクセシビリティの高さが市街地増加やその分布に影響を及ぼしていることを確認したうえで、街路網特性やアクセシビリティの向上と土地区画の未利用地から市街地への変化(市街化とよぶ)との関連分析から得られた第5章の市街化モデルを用いる。このモデルによれば、各土地区画の街路条件によって、未利用地がその後に市街化するか否かの確率を予測することができる。そこで、この確率が50%以上であれば未利用地の土地区画は市街化し、それ以外では市街化しないと想定すれば、その時の市街地分布を予測できる。ただし、ここでは期間内に市街化する土地面積から求めた1年間の市街化面積(市街化速度と呼ぶ)は、地区内の未利用地が全て無くなるまで一定と仮定する。モデル式を表7-2に示す。

表7-2 市街化モデル

$$Pi = \frac{\exp(Ui)}{1 + \exp(Ui)}$$

$$\begin{aligned} Ui = & -0.02629 \cdot yi1 - 0.00280 \cdot yi2 - 0.00270 \cdot yi3 \\ & - 0.00162 \cdot yi4 - 0.18886 \cdot yi5 + 0.45865 \end{aligned}$$

ここで、

Pi : 1980年～1989年にかけての土地区画 i の市街化確率

yi : 土地区画 i の1980年市街化特性値 {yi1: 前面街路幅員(m), yi2: 最寄り商店街・スーパーへのアクセス時間(秒), yi3: 最寄り主要区画街路からコレクター街路へのアクセス時間の差, yi4: 前面街路から最寄り主要区画街路へのアクセス時間(秒), yi5: 前面街路への距離の改善ダミー}

7-3-3 家屋の固定資産評価額

地区内の市街地面積は、家屋に関する固定資産税評価総額に大きく関与していると考えられる。そこで、本研究では地区内の市街地面積から家屋に関する固定資産評価額を計測する表7-3のモデルを提案する。

表7-3 家屋の固定資産税評価額算定モデル

$$Hv = Cbu \cdot Cf \cdot Ca \cdot UR$$

ここで、

Hv : 地区内の全家屋に関する固定資産税評価額(千円)

Cbu : 単位延べ床面積当り家屋評価額(千円/㎡)

Cf : 単位宅地面積当りの延べ床面積(㎡/㎡)

Ca : 市街地に占める宅地面積の割合

UR : 地区内の総市街地面積(㎡)

このモデルでは、市街化モデルにより推計した地区内の市街地分布から市街地総面積を算定することで、地区内の総延べ床面積を予測し、そこから固定資産税評価総額を算定している。地区内の総市街地面積は、市街化モデルにより計測する。以下に、各係数の推定結果を示す。

図7-1は、1992年の徳島市都市計画基本調査データをもとに都市的利用地(ここでの市街地にあたる)の土地利用種別別構成比を示したものである。これによると、宅地面積は、総市街地面積の約74%を占めていることが分かる。さらに、図7-2は、分析対象地区の矢三地区を含む住居系の調査区を選定し、調査区内の総宅地面積と総延べ床面積

との関連を単回帰モデルによって分析したものである。これによれば、宅地面積 100 に対して約 63 の延べ床面積になることがわかる。すなわち、容積率で約 63% を示しており、地区内のほとんどが 2 種住専および住居地域で、周囲に多くの残存農地を有する低層戸建て住宅の多い地域であることを考慮すると妥当な値であるといえる。

一方、図 7-3 は、徳島市市税概要（1992 年、1993 年、1994 年）をもとに、徳島市内全家屋延べ床面積とその固定資産税評価額との比（単位延べ床面積当り評価額）を示したものである。年次間で大きな差はなく、3 年次の平均値は約 37,000 円である。

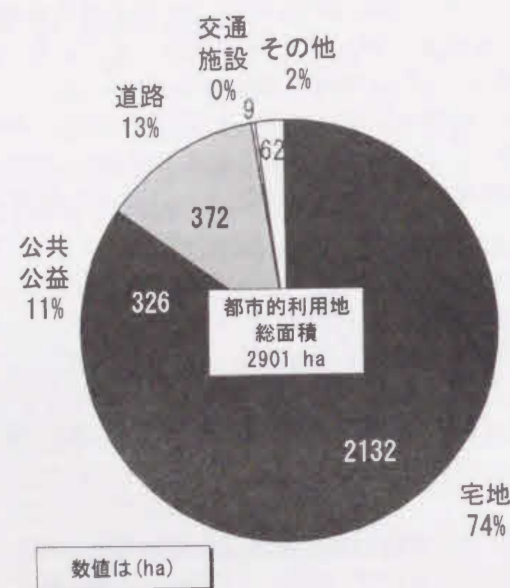


図 7-1 都市的利用地に占める土地面積構成比 (1992 年徳島市都市計画基本調査)

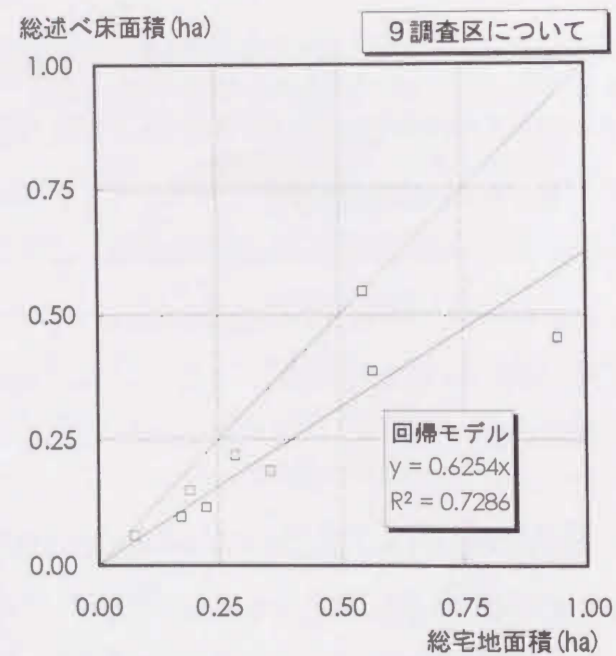


図 7-2 宅地面積に対する延べ床面積の割合 (1992 年徳島市都市計画基本調査)

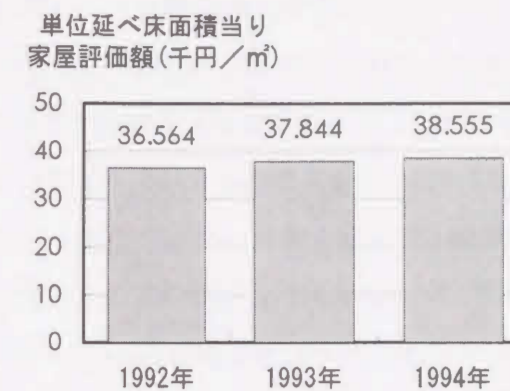


図 7-3 単位延べ床面積当り家屋の固定資産税評価額 (徳島市市税概要)

7-3-4 土地の固定資産評価額

土地に関する固定資産税評価額を決定する路線価は、土地が未利用地か否かによって異なる（徳島市内の市街化区域内農地は、すべて宅地並み課税されているが、田畑の評価額は宅地造成費として一律に、1 m²当り田は 5,350 円、畑は 3,250 円減額されている）。そこで、表 7-4 の式を提案する。このモデルでは、地価関数モデルにより推計した土地区画の相続税路線価から予測した固定資産税路線価とそれが未利用地かどうかによって土地の固定資産税評価額を算定する。そして、これを地区内の全土地区画について合計することで、地区の総評価額を算定する。

表 7-4 土地の固定資産税評価額算定モデル

$$AS_j = A_j \cdot (Cr \cdot LV_j - DecF)$$

$$Lv = \sum_{j \in \text{地区内}} AS_j$$

ここで、

- AS_j : 土地区画 j の土地に関する固定資産税評価額 (千円)
- A_j : 土地区画 j の土地面積 (m²)
- $DecF$: 土地利用種別別の評価額減額単価 (千円/m²)
市街地 = 0 / 未利用地 (田畑) = 減額
- Cr : 相続税路線価に対する固定資産税評価用路線価の比
- LV_j : 土地区画 j の相続税路線価 (千円/m²)
- Lv : 地区内の全土地に関する固定資産税評価額 (千円)

以下に、係数 Cr を推計した結果を示す。ここでは、徳島市内の住居系の地区（矢三地区を含む）内にある地価公示標準地の住宅地における 1991 年から 1994 年の各年次の相続税路線価および固定資産税路線価から両者の関連を分析した。

図7-4は、3年ごとに見直される固定資産税路線価と公示地価との関連を単回帰モデルによって分析したものである。両年次ともこれらの関係に多少のばらつきはあるものの高い相関を示しており、公示地価に対する固定資産税路線価の割合は、評価換え以前の1991年度で約25%、評価替えされた1994年度で約66%を示していることが分かる。図7-5は、公示地価と相続税路線価との関連を分析したものである。相続税路線価は、国税局発行の1992、1993、1994年度の財産評価基準書路線価図から調査した。いずれの年次でも高い相関が見られ、公示地価の約80%が相続税路線価となっていることが分かる。これらのことから、相続税路線価と固定資産税路線価との関連を表7-5にまとめる。

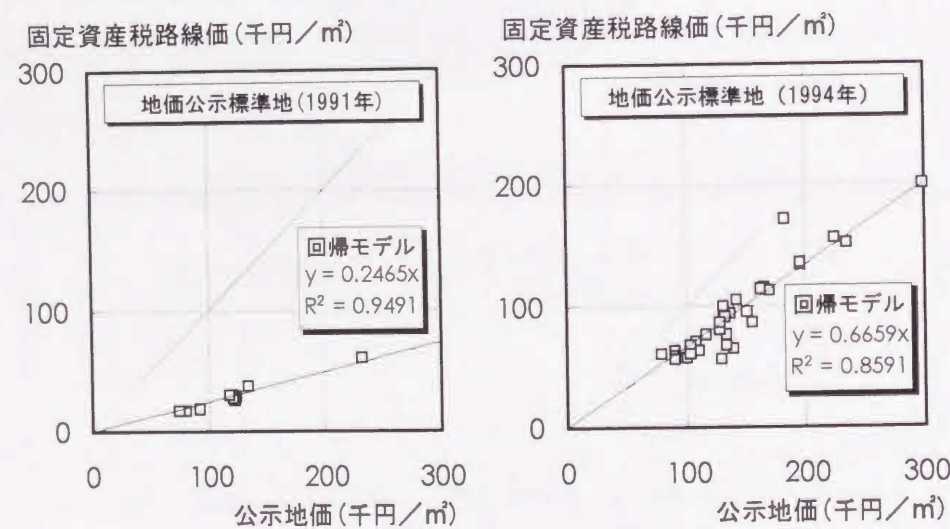


図7-4 固定資産税路線価と公示地価との関連

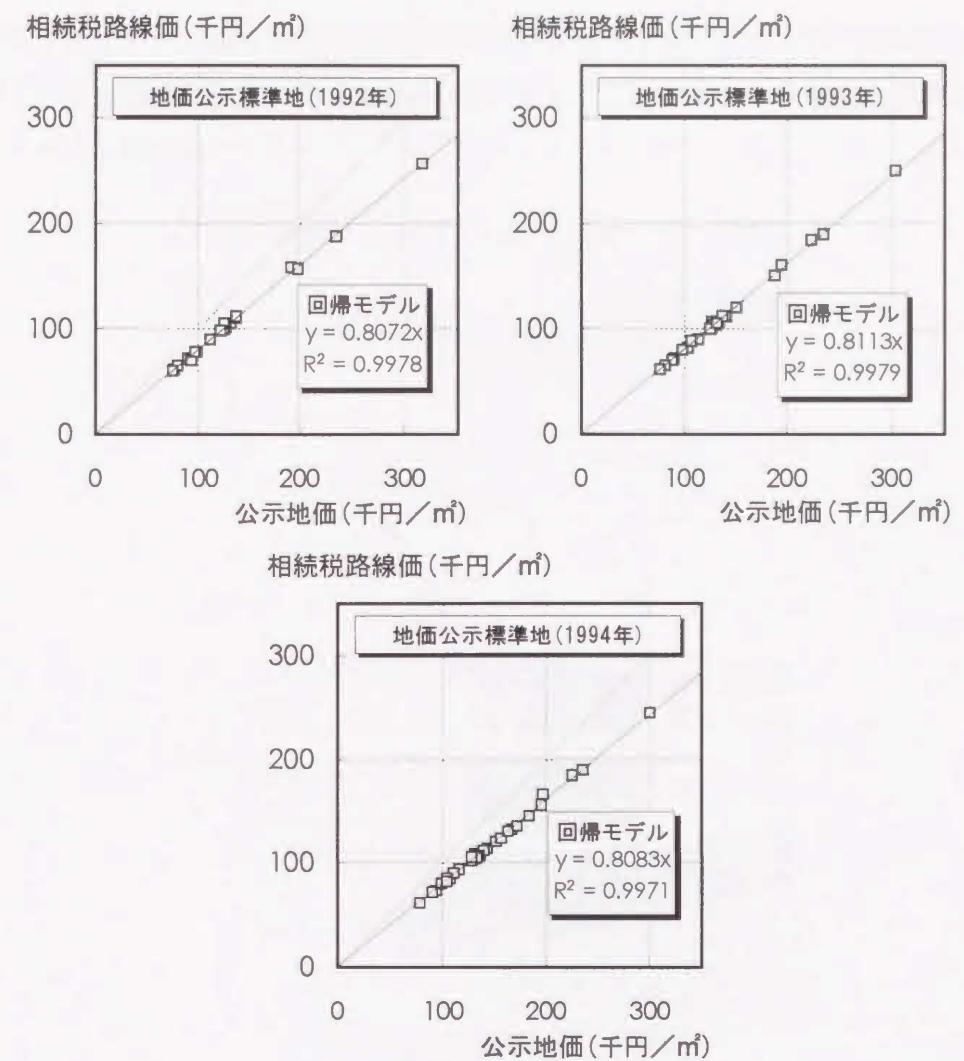


図7-5 相続税路線価と公示地価との関連

表7-5 相続税路線価と固定資産税路線価との関連

		1991年	1992年	1993年	1994年
公示地価に対する割合	相続税路線価	—	0.8072	0.8113	0.8083
	固定資産税路線価	0.2464	←	←	0.6659
相続税路線価に対する割合	固定資産税路線価	—	0.3053*	←	0.8238

*) 1994年の見直しまでは1991年の評価額のままであると仮定して、固定資産税路線価は1991年時の値を用いて計算した。

以上のことから、本章では固定資産税評価額の算定に表7-6に示すような各係数の値を用いることにする。このとき、相続税路線価に対する固定資産税路線価は、1992年時点の0.3053を用いることにしたため、公示地価に対する固定資産税評価額の比率は表7-5から分かるように約25%である。また、家屋及び土地についての固定資産税評価額の比率を、1992年度、1993年度の市内の実績値およびこのモデルにより推計した矢三地区(1991

年)の予測値について示したものが図7-6である。矢三地区が郊外の比較的まだ多くの農地が残存する地区であることを考えれば、市全域に対する傾向と比較的合致しているものといえる。

表7-6 固定資産税評価額算定用係数の値

係数名	定数
C bu	36.564(千円/m ²)
C f	0.6254
C a	0.7351
D ec F	5.3500(千円/m ²)
C r	0.3053

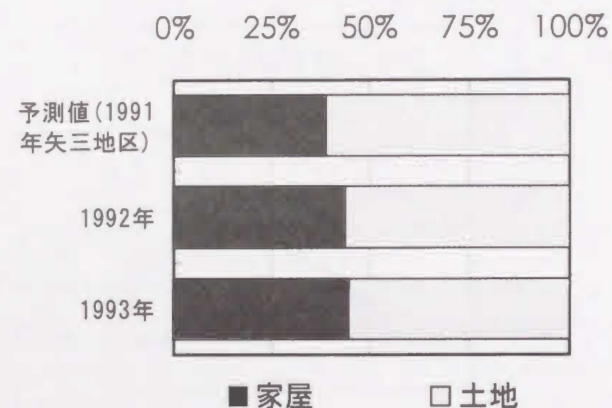


図7-6 固定資産税評価額の比率

7-3-5 中街路整備による受益計測モデル

(1) 自治体の固定資産税増収効果計測モデル

中街路整備は、地区内の市街地増加や地価上昇をもたらす。それにより地区内の固定資産税評価額が増加し、自治体に対しては増収効果をもたらす。ここでは、これを便宜的に自治体の受益と見なすことにする。固定資産税の課税標準は、実際には評価額から幾つかの軽減措置を施された結果決定されるものであるが、ここでは軽減措置はなく評価額がそのまま課税標準になると仮定する。

中街路の供用開始後ある時点での市街地増加は、図7-7に示すように、整備なしの場合とあり場合の地区内の市街化速度の差によってもたらされると考えられる。また、その市街化速度は供用開始後は一定であると仮定しているため、その市街化は未利用地がなくなるまで進行する。一方、地価上昇は地区内の環境改善によってもたらされる。このため、地区の街路網環境が中街路整備によって供用開始時点で一挙に改善されるとすれば、中街路整備による地価上昇は供用開始時点で一気に生じると考えられる。さらに、その後の地

価の自然増に関わらず整備による環境改善の程度はほぼ一定であると仮定すれば、整備有りの場合と無しの場合の地価の差は供用開始以降は一定になると考えられる。地価上昇は、図7-8のように仮定できる。

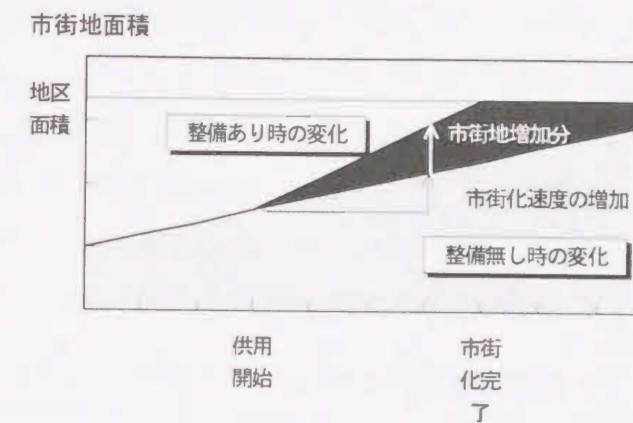


図7-7 想定した中街路整備による市街地増加

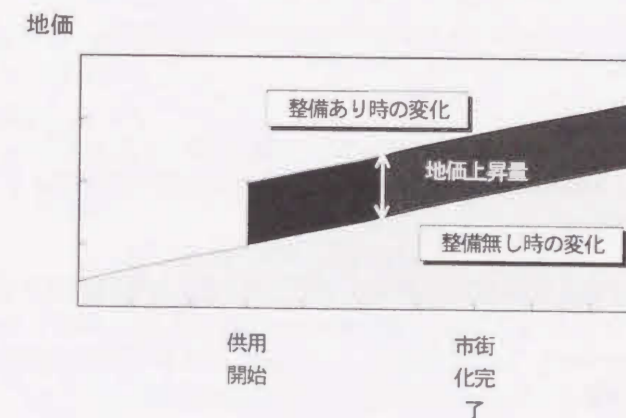


図7-8 想定した中街路整備による地価上昇

以上のことから、中街路整備による土地及び家屋の評価額の増分は、市街地増加及び地価上昇を前節のモデルに適用することで算定でき、さらに税率を掛けることで固定資産税の増収を算定できる。また、増収は供用開始以降の各年において生じるものである。したがって、中街路整備による自治体の固定資産税増収効果は、供用開始から各年に生じた増収分を累積することで算定できる。そこで、表7-7に示すような供用開始から y 年後の増収増加 $\{BGk(y)\}$ および中街路整備による供用開始 n 年後の自治体の増収効果を計測するモデルを構築した。ただし、各年の増収効果は社会的割引率によって供用開始時点の現在価値に割り戻している。

このとき、地価上昇の仮定より土地区画 j の相続税路線価の増額 (δL_{vkj}) は供用開始直後から一定であるため、経過年数 (y) とは無関係となる。これに伴い土地の固定資産

税評価額も一定となる。一方、市街地面積の増分は供用開始からの経過年数によって変化するため、家屋の固定資産税評価額も経過年数によって変化する。

表7-7 供用開始からy年後の固定資産税増収および自治体受益の計測モデル

$$B_k(n) = \sum_{y=1}^n \frac{BG_k(y)}{(1+r)^y}$$

$$BG_k(y) = TR \cdot \{dLv + dHv(y)\}$$

$$dLv = \sum_{j \in \text{地区内}} (AS_{kj} - AS_{0j})$$

$$= \sum_{j \in \text{地区内}} \{A_j \cdot Cr \cdot (LV_{kj} - LV_{0j})\} \cdot 1$$

$$= \sum_{j \in \text{地区内}} (A_j \cdot Cr \cdot \delta Lv_{kj})$$

$$dHv(y) = Cbu \cdot Cf \cdot Ca \cdot \delta Ak(y)$$

$$\delta Ak(y) = \begin{cases} \delta H_{vk} \cdot y & [y \leq y1] \\ \delta H_{vk} \cdot y1 - dHv0 \cdot (y - y1) & [y > y1] \end{cases}$$

ここで、

B_k(n) : 代替案kの供用開始からn年後の自治体受益(千円)
 BG_k(y) : 代替案kの供用開始からy年後の固定資産税増収(千円)
 r : 社会的割引率
 TR : 税率
 dLv : 代替案kの供用開始からy年後の土地の固定資産税評価額の増分
 dHv(y) : 代替案kの供用開始からy年後の家屋の固定資産税評価額の増分
 AS_{kj} : 代替案kによる土地区画jの土地の固定資産税評価額(千円)
 LV_{kj} : 代替案kによる土地区画jの相続税路線価(千円/㎡)
 δLv_{kj} : 代替案kによる土地区画jの相続税路線価の増額(千円/㎡)
 δAk(y) : 代替案kによる市街地面積の増分(㎡)
 δH_{vk} : 代替案kによる市街化速度の増加分(㎡/年)
 dHv0 : 整備無しの場合の市街化速度(㎡/年)
 y1 : 代替案kの供用開始から市街化完了までの年数(年)
 A_j : 土地区画jの土地面積(㎡)
 Cr : 相続税路線価に対する固定資産税評価用路線価の比率
 Cbu : 単位延べ床面積あたり家屋評価額
 Cf : 単位宅地面積あたりの延べ床面積
 Ca : 市街地に占める宅地面積の割合

*1)地区内のすべての土地が市街地であると想定した場合

(2) 地主の受益計測モデル

地主の受益は、中街路整備によりもたらされる地価上昇から算定できる土地評価額の増分である。図7-8に示したように、供用開始後の地価上昇は供用開始直後の増分のまま一定となる。このため、供用開始直後の土地評価額の増分は経過年にかかわらず変化しない。すなわち、供用開始直後の土地評価額の増分が中街路整備による開発利益の全て(開

発利益総額)であるといえる。

一方、この土地評価額の増加は、その分だけ固定資産税も増加させ、地主は毎年評価額の増分だけ税金を納めなければならないことになる。したがって、供用開始からある時点での地主への純受益は、供用開始直後に生じた総受益からある時点までに支払った税金を差し引いたものになる。このとき受益は、できるだけ実勢価格に近づけるために、公示地価レベルの土地評価額を計測することにする。表7-5に示したように、公示地価=1に対して相続税路線価の平均値は0.8072(1992年時点)であることから、相続税路線価=1に対して公示地価は約1.239となる。以上のことから、表7-8に示す地主の受益計測モデルを構築した。図7-9に、地主受益の経年変化の概念図を示す。

表7-8 供用開始からn年後の地主の受益計測モデル

$$BL_k(n) = dDB_k - \sum_{y=1}^n \frac{TR \cdot dLv}{(1+r)^y}$$

$$dDB_k = \sum_{j \in \text{地区内}} (DB_{kj} - DB_{0j})$$

$$DB_{kj} = A_j \cdot C_k \cdot LV_{kj}$$

$$dLv = \sum_{j \in \text{地区内}} (AS_{kj} - AS_{0j})$$

$$= \sum_{j \in \text{地区内}} \{A_j \cdot Cr \cdot (LV_{kj} - LV_{0j})\}$$

$$= \sum_{j \in \text{地区内}} (A_j \cdot Cr \cdot \delta Lv_{kj})$$

ここで、

BL_k(n) : 代替案kの供用開始n年後の土地所有者受益(千円)
 dDB_k : 代替案kによる公示地価レベルの土地評価額増分(千円)
 r : 社会的割引率
 TR : 税率
 DB_{kj} : 代替案kによる土地区画jの公示地価レベルの土地評価額(千円)
 A_j : 土地区画jの土地面積(㎡)
 C_k : 相続税路線価に対する公示地価の比率(1.239)
 LV_{kj} : 代替案kによる土地区画jの相続税路線価(千円/㎡)
 dLv : 代替案kの供用開始からy年後の土地の固定資産税評価額の増分
 AS_{kj} : 代替案kによる土地区画jの土地の固定資産税評価額(千円)
 Cr : 相続税路線価に対する固定資産税評価用路線価の比率
 δLv_{kj} : 代替案kによる土地区画jの相続税路線価の増額(千円/㎡)

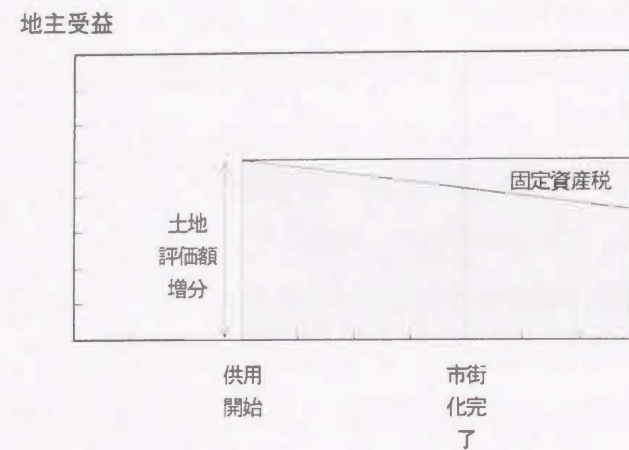


図7-9 地主の受益の経年変化の概念図

7-3-6 整備費用算定モデル

整備費用については、第5章で開発した表7-9に示すモデルを用いて算定する。

表7-9 整備費用算定モデル

$$Ck = \sum_i (346 \cdot Li + 19,186 \cdot Mi + 1,472 \cdot Vi \cdot Ai)$$

ここで、

- Ck : 代替案kの整備費用(千円)
- Li : 路線iの延長(m)
- Mi : 路線i整備に必要な移転家屋戸数(戸)
- Vi : 路線iの相続税路線価(1991年)(千円/㎡)
- Ai : 路線i整備に必要な用地面積(㎡)

7-4 開発利益に着目した中街路整備計画の評価

本節では、中街路整備における主体別受益に及ぼす影響を把握するとともに、中街路整備計画における事業主体としての自治体への開発利益還元の程度について検討する。具体的には、徳島市内のスプロール市街地において整備水準の異なる幾つかの計画代替案を設定し、それぞれについて土地所有者および自治体への受益をモデルを用いて計測する。その受益に基づき、主体別構成比や空間分布などから中街路整備の主体別受益に及ぼす影響について検討する。さらに、自治体による全額負担での中街路整備における開発利益還元および土地所有者受益の整備費用との関連から中街路計画を評価することで、税収や費用負担の違いによる事業主体としての自治体への開発利益還元を定量的に把握する。

7-4-1 中街路計画代替案

本節では、徳島市内の矢三地区に対する中街路計画として、1980年時点で中街路(幅員8m)の整備が完了して供用を開始することを想定し、その後の市街地分布や地価分布をもとに、各主体別の受益を計測することで中街路整備計画の評価を行う。整備水準の異なる計画代替案は、第6章において設定した8つの案を用いることにする。図7-10に、1991年時点の街路網及び土地利用の状況と8つの計画路線の位置を示す。表7-10に、各代替案の整備水準及び整備費用を示す。



図7-10 街路網及び土地利用の状況(矢三地区 1991年)と計画路線

表7-10 計画代替案の整備水準及び整備費用

計画代替案	整備水準		整備費用 (百万円)
	道路密度 (km/km ²)	勢力圏奥行き (m)	
整備無し	3.21	155.69	0
1	3.54	141.12	1,307
2	4.32	115.74	3,693
3	4.72	105.98	4,647
4	5.12	97.73	5,820
5	5.30	84.36	8,160
6	6.48	77.14	9,587
7	6.75	74.09	10,213
8	6.99	71.49	10,900

7-4-2 主体別受益計測の基礎情報

主体別受益計測のための各案の基礎情報を表7-11に示す。市街化速度は、供用開始後11年経過したとき(1991年)の市街地面積を推計することで算定した。ここでは、第5章の市街化モデルにより算定できる1980年から1989年にかけての地区内の土地区画の市街化確率を1991年に拡大することで、1991年時点で整備無し時に未利用地でこの市街化確率が50%を越える土地区画を市街地と見なし、1991年の市街地分布を推計した。市街化完了年数は、供用開始直後の未利用地面積と市街化速度から算定した。

中街路整備による開発利益総額は、前節で示したように土地評価額の増分であり、それは供用開始後はどの時点で推計しても同じになると仮定した。そこで、第5章の地価関数モデルにより1991年時点の街路網に代替案を整備した場合と無しの場合の土地区画の相続税路線価をそれぞれ推計することで土地区画の地価上昇を推計する。それをもとに公示地価ベースの土地評価額増加を算定し、各代替案の開発利益総額を推計した。

表7-11 主体別受益計測の基礎情報

計画代替案	開発利益 総額 (百万円)	市街化速度 (m ² /年)		市街化完了 年数
		1991年時	増分	
整備無し	0	3,391	0	182
1	1,411	4,100	709	150
2	9,606	4,682	1,291	132
3	11,043	5,127	1,736	120
4	13,299	5,218	1,827	118
5	14,007	6,827	3,436	90
6	15,146	7,100	3,709	87
7	16,008	7,264	3,873	85
8	17,496	7,609	4,218	81

ただし、供用開始(1980年)時点の未利用地面積は616,500m²(市街地面積は1,370,600m²)

税収増加計測のための税率は、ここでは現在徳島市で設定されている固定資産税の税率(1.4%)および都市計画税(0.275%)を合わせたものを用いることにする。さらに、中街路の償還年数は、一般に住区内街路は維持・管理費等が少ないと考えられるため、ここでは50年とする。そして、自治体受益である税収増加は、供用開始時点の現在価値に割り戻した値を算定することにする。このとき、社会的割引率は5%と仮定する。

表7-12は、表7-11の市街化速度をもとに供用開始から50年後のそれぞれの土地面積および供用開始時の未利用地面積に占める市街地変化した土地の割合(市街地増分率)を算定した結果である。整備無しの場合で償還期限内に未利用地の約28%が市街地変化し、その時に市街地面積は1,540,145m²になっていることが分かる。また、代替案4では、供用開始時の未利用地の約42%が市街化し、そのうちの約15%が中街路整備によって生じていることが分かる。

表7-12 土地面積推計結果(供用開始から50年後)

計画代替案	土地面積 (m ²)			市街地増分率	
	未利用地	市街地変化した土地 中街路整備 整備無し時	市街地	市街地変化した全土地	中街路整備による土地
供用開始	616,500	-	-	1,370,600	-
整備無し	446,955	0	169,545	1,370,600	27.50%
1	411,500	35,455	169,545	1,370,600	33.25%
2	382,409	64,545	169,545	1,370,600	37.97%
3	360,136	86,818	169,545	1,370,600	41.58%
4	355,591	91,364	169,545	1,370,600	42.32%
5	275,136	171,818	169,545	1,370,600	55.37%
6	261,500	185,455	169,545	1,370,600	57.58%
7	253,318	193,636	169,545	1,370,600	58.91%
8	236,045	210,909	169,545	1,370,600	61.71%

また、自治体の税収増加のうち、家屋にかかる増収分は新しく建設された家屋の固定資産税分である。一方こうした家屋の増加は、居住者が増加することにより自治体に行政負担を生じさせると考えられる。そこで、ここではこの家屋にかかる増収分は、居住者が行政サービスを受けるための負担と考え、中街路整備による受益とは考えないことにする。このため、中街路整備における各主体別受益は、それぞれ土地評価額増分(土地に対する開発利益)と土地に関する税収増加により算定することにする。つまり、自治体受益は([自治体受益] = [土地に関する税収増加])、土地所有者受益は([土地所有者受益] = [土地に対する開発利益] - [土地に関する税金])となり、それぞれの受益の和は税収制度等にかかわらず常に一定(土地に対する開発利益)となる。

7-4-3 中街路整備の主体別受益に及ぼす影響

現行の税収制度のもとで中街路整備が主体別受益に及ぼす影響を捉えるために、各主体別受益を算定した結果を表7-13に示す(参考値として家屋に関する増収効果も示す)。ただし、ここでは中街路整備によって生じる受益について検討するために、整備無し時の土地利用をもとに分類した未利用地及び市街地別に各主体別の受益を推計した。この時、中街路整備によって市街化する土地は未利用地に含まれ、また整備無し時にも市街化する土地は市街地に含まれる。

表7-13 主体別受益算定結果(税率1.4%)

計画代替案	自治体の受益			地主の受益			合計	家屋による増収
	未利用地	市街地	合計	未利用地	市街地	合計		
整備無し	-	-	-	-	-	-	-	-
1	61	64	125	499	787	1,286	1,411	59
2	316	442	758	3,426	5,422	8,848	9,606	108
3	405	473	878	4,360	5,805	10,165	11,043	145
4	496	554	1,051	5,446	6,803	12,249	13,299	152
5	571	575	1,147	5,803	7,058	12,861	14,007	287
6	627	613	1,240	6,382	7,524	13,906	15,146	309
7	655	654	1,309	6,671	8,029	14,699	16,008	323
8	729	701	1,430	7,463	8,603	16,066	17,496	352

単位: 百万円

計画代替案 (千円/㎡)	単位面積あたり受益		
	自治体	土地	
		未利用地	市街地
整備無し	-	-	-
1	0.06	1.12	0.51
2	0.38	7.66	3.52
3	0.44	9.75	3.77
4	0.53	12.18	4.42
5	0.58	12.98	4.58
6	0.62	14.28	4.89
7	0.66	14.92	5.21
8	0.72	16.70	5.59

図7-11は、中街路整備による土地所有者受益の空間分布を見るために、整備した中街路からの直線距離帯別に1㎡当りの土地の固定資産税評価額の増分を算定し、その分布を各代替案について示したものである。全ての案で、約70m付近までは評価額が大きく増加しており、それ以降約170m付近まではわずかにみられ、それ以降はほとんど見られない。したがって、土地所有者に対する受益は、整備中街路周辺に集中的に生じおりそれは中街路から離れるにしたがって低減していることがわかる。

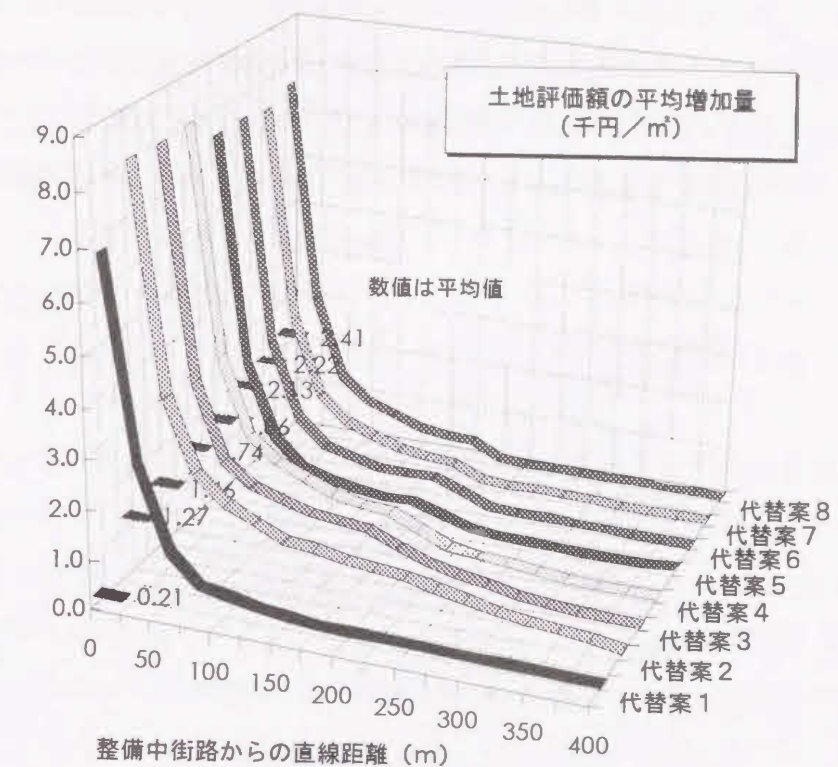


図7-11 土地所有者の開発利益の空間分布(固定資産税評価額ベース)

図7-12は、中街路整備による開発利益総額に占める各主体別受益の構成比を、中街路整備水準の異なる各代替案別に示したものである。自治体受益である税収増加は、整備水準にかかわらず総受益の約10%を示していることが分かる。また、土地所有者に対する受益の割合は、市街地地主が全体の約50%を占めていることが分かる。このことから、市街化土地を含む未利用地地主の受益よりも市街地地主に対する受益の方が多く生じていることが明かとなった。開発利益総額は各案で経年的に一定であることから、税率や償還年数を変化させた場合、自治体の割合が変化することになる。さらに、地主に対して受益者負担を徴収した場合、地主の受益は負担分減少し、対する自治体受益がその分増加することになる。したがって、この自治体受益の比率が現状の制度における最低限の構成比となるとともに、この割合が中街路整備による自治体への開発利益還元程度の1つの側面を示すといえる。

さらに図7-13は、主体別の受益の比較を行うために、1㎡あたり受益を各代替案について主体別に示したものである。これによれば、単位面積あたり受益は市街地よりも市街化土地を含む未利用地の方が大きく、両者の間には受益に約2倍以上の開きがあることが分かる。

以上のことから、矢三地区での中街路整備による開発利益は、その約50%が市街地

主に生じ、約10%が自治体の税収増加へ、残りの約40%が未利用地地主に生じていることが明かとなった。一方、各主体別の単位面積あたり受益の比較からは、未利用地地主への受益が最も大きく、中街路整備は未利用地地主に対して大きな影響を与えるといえる。このことは、中街路整備においては今後市街化の予想される土地地主への費用負担の重要性を示すものと考えられる。

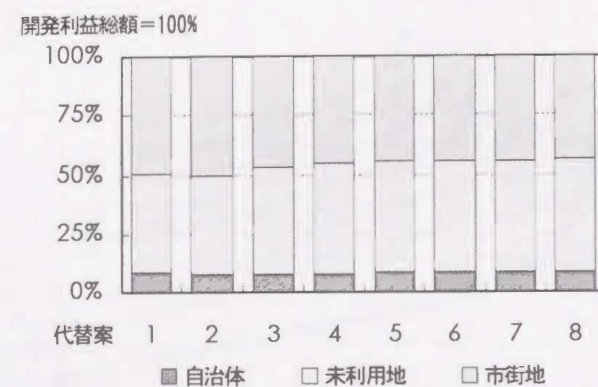


図7-12 主体別受益構成比

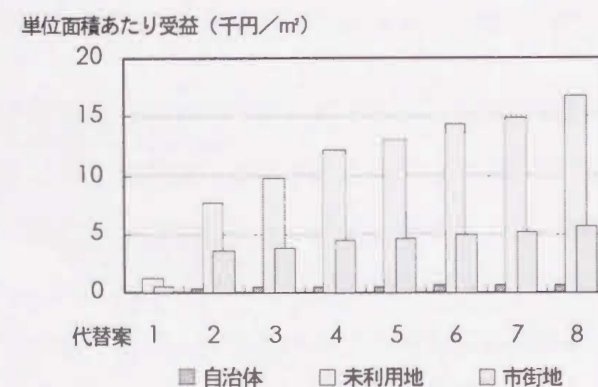


図7-13 主体別の1㎡あたり受益

7-4-4 中街路整備における開発利益還元程度

次に、自治体による全額負担で中街路を整備した場合を想定して、自治体への固定資産税による還元を軸にして整備費用に対してどの程度の利益還元があるのかを定量的に捉えることを試みる。ここでは、現行の固定資産税の税収制度をもとに幾つかの還元方法想定して、中街路整備による税収増加および土地所有者の残存受益を推計する。このとき、償還期限内に市街化する地主の受益は、前節における未利用地に生じる受益および市街地に生じる受益からそれぞれの土地面積に対する期限内に市街化する土地面積の比によって配分することで算出した。

(1) 現行制度における開発利益の還元

表7-14は、現行制度における開発利益還元と残存受益を算定した結果である。図7-14は、各案について開発利益還元額および残存受益の整備費用に対する比を算定し積み上げたものである。固定資産税による還元のみでは、整備費用の約10~20%程度しか賄えないことが分かる。ただし、これは表7-5に示すように固定資産税評価路線価が公示地価の約3割(=0.3053=0.2464/0.8072)程度の時点での算定結果である。そこで、現在行われているような約7割り程度まで引き上げた場合の算定結果を表7-15および図7-15に示す。この場合、約40~50%になる。

また、全ての計画代替案で土地所有者への開発利益総額は整備費用を上回っていることが分かる。表7-14に示した開発利益総額に対する整備費用の割合から分かるように、計画代替案4の場合、その開発利益のうち約45%(税金分を含む)を全地主から還元できれば自治体の負担をなくすることができるといえる。この場合、負担制度としては下水道基金のような方式もしくは骨格型区画整理事業による精算金や減歩方式の採用が考えられる。

表7-14 開発利益還元と残存受益の推計（固定資産税評価路線価が公示地価の約3割）

計画代替案	開発利益総額	自治体へ還元額			土地所有者の残存受益		
		未利用地地主より	市街化地主*より	市街地地主より	未利用地地主	市街化地主*	市街地地主
整備無し	-	-	-	-	-	-	-
1	1,411	39	29	57	477	109	700
2	9,606	241	124	393	2,960	1,062	4,825
3	11,043	289	168	421	3,550	1,449	5,166
4	13,299	356	201	493	4,371	1,823	6,054
5	14,007	296	339	512	3,628	2,951	6,281
6	15,146	309	385	546	3,792	3,419	6,696
7	16,008	313	414	582	3,839	3,715	7,145
8	17,496	326	480	624	4,001	4,410	7,656

単位：百万円

計画 代替案	整備費用 (百万円)	整備費用 に対する 割合				合計	開発利益 総額に対す る整備費用 の割合
		税による 還元分	土地所有 者の残存 受益				
			市街化 地主*	未利用地 地主	市街地 地主		
整備無し	-	-	-	-	-	-	-
1	1,307	9.58%	8.33%	36.51%	53.57%	107.98%	92.61%
2	3,693	20.53%	28.77%	80.17%	130.68%	260.14%	38.44%
3	4,647	18.90%	31.18%	76.40%	111.18%	237.65%	42.08%
4	5,820	18.05%	31.33%	75.10%	104.01%	228.49%	43.77%
5	8,160	14.05%	36.17%	44.46%	76.97%	171.66%	58.26%
6	9,587	12.93%	35.66%	39.55%	69.84%	157.98%	63.30%
7	10,213	12.82%	36.38%	37.59%	69.96%	156.74%	63.80%
8	10,900	13.12%	40.46%	36.70%	70.24%	160.51%	62.30%

*)市街化地主：償還期限内に市街化する地主

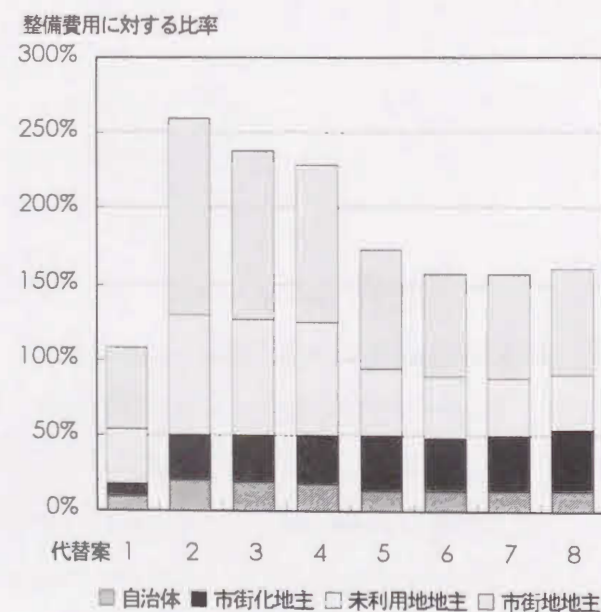


図7-14 中街路整備による開発利益（固定資産税評価路線価が公示地価の約3割）

表7-15 開発利益還元と残存受益の推計（固定資産税評価路線価が公示地価の約7割）

計画代替案	開発利益総額	自治体へ還元額			土地所有者の残存受益		
		未利用地地主より	市街化地主*より	市街地地主より	未利用地地主	市街化地主*	市街地地主
整備無し	-	-	-	-	-	-	-
1	1,411	106	47	156	410	16	675
2	9,606	660	279	1,075	2,542	395	4,656
3	11,043	791	379	1,151	3,048	689	4,985
4	13,299	974	466	1,349	3,753	916	5,841
5	14,007	809	769	1,400	3,115	1,854	6,060
6	15,146	845	882	1,492	3,255	2,210	6,461
7	16,008	856	954	1,592	3,296	2,417	6,894
8	17,496	892	1,120	1,706	3,435	2,957	7,386

単位：百万円

計画 代替案	整備費用 (百万円)	整備費用 に対する 割合				開発利益 総額に対す る整備費用 の割合
		税による 還元分	土地所有 者の残存 受益		合計	
			市街化 地主*	未利用地 地主		
整備無し	-	-	-	-	-	-
1	1,307	23.69%	6.95%	31.35%	45.99%	107.98%
2	3,693	54.53%	24.57%	68.83%	112.20%	260.14%
3	4,647	49.96%	26.63%	65.60%	95.46%	237.65%
4	5,820	47.92%	26.78%	64.49%	89.31%	228.49%
5	8,160	36.49%	30.90%	38.18%	66.09%	171.66%
6	9,587	33.58%	30.47%	33.96%	59.97%	157.98%
7	10,213	33.31%	31.09%	32.27%	60.07%	156.74%
8	10,900	34.10%	34.59%	31.51%	60.31%	160.51%

*)市街化地主：償還期限内に市街化する地主

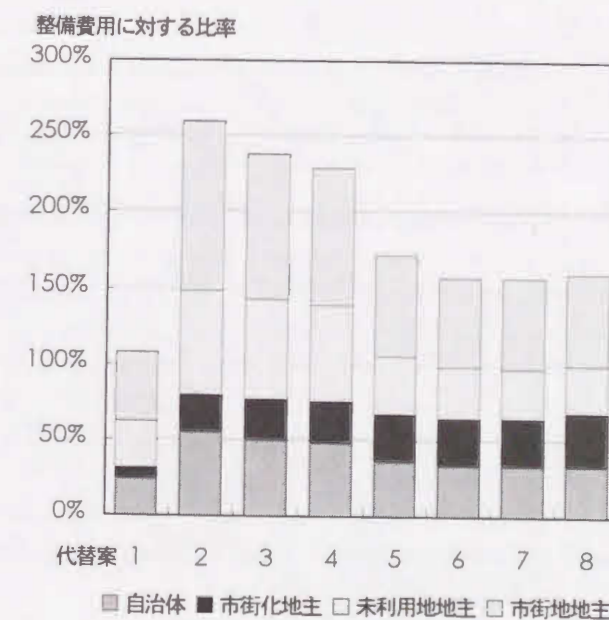


図7-15 中街路整備による開発利益（固定資産税評価路線価が公示地価の約7割）

(2) 地主負担を想定した場合の開発利益の還元

次に、税による還元とともに地主から開発負担金として整備による利益を還元した場合について検討する。ただし、ここでは固定資産税評価路線価は公示地価の約3割程度の時点について算定する。まず、比較的利益還元の可能性の高いと思われる償還期限内に市街化する地主から利益を還元する場合を想定して、ここでは負担率が開発利益の50%の場合について算定した。その結果を表7-16および図7-16に示す。この場合、代替案1を除くほとんどの案で、税収と地主負担を合わせた還元額は整備費用の約35%になる。一方、市街化した地主の負担率を100%にした場合すなわち市街化地主が利益の全額を負担金として納めた場合、還元率は整備費用の約50%となる。ただし、この場合それぞれ整備費用の約65%、約50%が公的な負担によらなければならないことになる。

表7-16 開発利益還元と残存受益の推計（市街化地主*の負担を想定した場合）

計画代替案	開発利益総額	自治体への還元額	地主負担率50%	土地所有者の残存受益		
				未利用地主	市街化地主*	市街地地主
整備無し	-	-	-	-	-	-
1	1,411	125	69	477	40	700
2	9,606	758	593	2,960	469	4,825
3	11,043	878	808	3,550	640	5,166
4	13,299	1,051	1,012	4,371	811	6,054
5	14,007	1,147	1,645	3,628	1,306	6,281
6	15,146	1,240	1,902	3,792	1,517	6,696
7	16,008	1,309	2,065	3,839	1,651	7,145
8	17,496	1,430	2,445	4,001	1,965	7,656

単位：百万円

計画代替案	整備費用(百万円)	整備費用に対する割合				
		自治体への還元分	地主負担率50%	土地所有者の残存受益	市街地地主	市街地地主
整備無し	-	-	-	-	-	-
1	1,307	9.58%	5.28%	3.05%	36.51%	53.57%
2	3,693	20.53%	16.06%	12.71%	80.17%	130.68%
3	4,647	18.90%	17.40%	13.78%	76.40%	111.18%
4	5,820	18.05%	17.39%	13.94%	75.10%	104.01%
5	8,160	14.05%	20.16%	16.01%	44.46%	76.97%
6	9,587	12.93%	19.84%	15.82%	39.55%	69.84%
7	10,213	12.82%	20.22%	16.16%	37.59%	69.96%
8	10,900	13.12%	22.43%	18.02%	36.70%	70.24%

*)市街化地主：償還期限内に市街化する地主

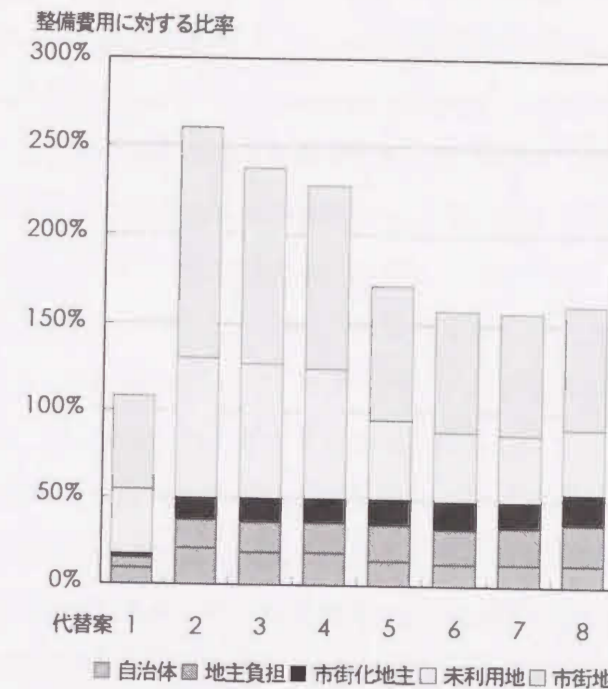


図7-16 中街路整備による開発利益（市街化土地地主の負担が50%の場合）

さらに、土地利用転換の時点での還元策を想定して、未利用地地主（償還期限内に市街化する地主も含む）全体から負担金を徴収できたと仮定する。自治体への税による還元額を除いた残りの費用の未利用地地主への開発利益総額に対する割合（＝〔整備費用〕－〔土地税収〕／〔開発利益〕）の算定結果を表7-17に示す。計画代替案4では負担率が約70%で整備費用を全て賄うことができる。

表7-17 整備費用全体を賄うための未利用地地主の負担率

計画代替案(百万円)	整備費用	自治体への還元額	開発利益総額 未利用地	未利用地地主の負担率
整備無し	-	-	-	-
1	1,307	125	654	180.67%
2	3,693	758	4,387	66.89%
3	4,647	878	5,456	69.08%
4	5,820	1,051	6,752	70.64%
5	8,160	1,147	7,214	97.21%
6	9,587	1,240	7,904	105.61%
7	10,213	1,309	8,281	107.52%
8	10,900	1,430	9,217	102.75%

このように、前節で構築したモデルにより、中街路整備における開発利益還元の程度を明らかにすることができた。さらに、それをもとに中街路整備計画を開発利益の視点から

定量的に評価することが可能となった。また、中街路計画では現行の固定資産税の税収のみでは費用を回収することは不可能であり、それを実現するためには何らかの負担制度を設けて、開発利益を還元することが重要になることを明らかにできたといえる。

さらに、費用負担制度については、受益と負担との公平性の観点からは全地主からの還元策が望ましいが、現実の負担可能性の観点からは市街化地主からの負担が容易と考えられる。しかし、この場合には公的負担の導入が必要になることが分かる。

7-5 結語

本章では、地価関数モデル・市街化モデルを用いて地区内の土地及び家屋の固定資産税評価額を計測するモデルを作成した。そして、これらのモデルを用いて中街路整備における各主体別受益の計測方法を構築した。これをスプロール市街地の矢三地区における中街路整備計画代替案に対する受益計測に適用することで、中街路整備による開発利益に着目した中街路計画の評価を試みた。以下に、得られた結果をまとめる。

- 1) 地価関数モデルおよび市街化モデルを用いて、中街路整備により生じる地価分布と市街地分布を推計した結果をもとに、家屋および土地の固定資産税評価額を算定する方法を開発した。
 - ①地区内の市街地分布から算定した市街地総面積により地区内の総延べ床面積を予測し、そこから家屋の固定資産税評価額を算定するモデルを作成した。
 - ②地価関数モデルにより推計した各土地地区画の相続税路線価から固定資産税評価のための路線価を予測することで、各土地地区画における土地の固定資産税評価額を算定するモデルを作成した。
- 2) 中街路整備による各主体別の受益を計測するモデルを開発した。ここでは、便宜上固定資産税の増収を自治体への受益を見なし、上記のモデルを用いて家屋及び土地の固定資産税評価額増分から税収増加を算定するモデルを構築した。また、土地所有者への受益は、中街路整備による地価上昇に伴う土地評価額の増分から算定するモデルを構築した。
- 3) これらのモデルを用いることで、実際のスプロール市街地における中街路整備による主体別受益を計測することが可能になった。その受益をもとに、中街路計画の受益に及ぼす影響について検討した。
 - ①土地評価額の空間分布からは、開発利益は整備中街路から約70m付近まで大きく、そこから約170m付近までわずかに見られることが明かとなった。このことは、受

益者負担を検討する場合に重要な指針となると考えられる。

②中街路整備による開発利益総額に占める各主体別受益の割合から、現行の税収制度における矢三地区の中街路計画での主体別受益配分は、自治体：未利用地地主：市街地地主＝1：4：5程度であることが明かとなった。

③各主体別の1㎡あたり受益を比較することで、中街路整備においては未利用地地主への影響が大きいことが明かとなった。このことは、中街路計画においては今後市街化の可能性のある土地地主への費用負担の重要性を示しているものといえる。

4) さらに、自治体による全額負担で中街路を整備した場合を想定して、この時自治体に対する開発利益還元の程度を明らかにすることができた。

①固定資産税評価路線価が公示地価の約3割時点での固定資産税の税収のみによる還元では、整備費用の約10～20%程度しか賄えない。これを現在行われているような公示地価の約7割に引き上げれば、約40～50%程度になる。

②しかし、全ての代替案で整備費用を上回る開発利益が地主に帰属している。このため、代替案4ではその利益の約45%（税金も含む）を還元できれば、自治体による負担はなくすることができる。このような負担方式として、下水道方式もしくは骨格型区画整理事業が考えられる。

③一方、比較的开发利益還元の可能性が高いと考えられる償還期限内に市街化する地主からの負担金徴収を想定し、その開発利益に対する負担率を50%にした場合、代替案4で整備費用に対する還元率は約35%、負担率を100%にした場合には還元率は約50%となる。しかし、この場合公的負担はまぬがれないと考えられる。

④さらに、土地利用転換の時点での還元策を想定して、未利用地地主（市街化地主も含む）全体から負担金を徴収できたと仮定すると、代替案4においては開発利益の負担率が約70%であれば整備費用を全て賄える。

⑤一般に、受益と負担の公平性から見れば②の方式が望ましいが、現実の負担可能性から判断すれば③が容易であるといえる。しかしながら、上記の結果から③の方式では公的負担の導入が必要になることを示唆した。

4) 以上のように本章では、ネットワーク・ピクセルアレイ型地理情報システムを用いることで、自治体及び土地所有者の各主体別の受益を計測するモデルを開発することができた。そして、このモデルを用いた中街路整備による主体別受益を計測することで、中街路整備を開発利益の視点から定量的に評価することが可能となった。さらに、その評価手法を実際のスプロール市街地における中街路計画に適用することで、中街路整備の費用負担および開発利益還元について幾つかの重要な視点を明らかにできた。

考える。しかしながら、以下のような課題が残されているといえる。

①まず固定資産税の算定については幾つか問題が残っている。本研究では本来非課税である道路や学校、寺社等も区別なく土地評価額を算定しているため、ここでのモデルでは地区内の土地の固定資産税はやや多めに算定されている。また、課税標準を算定する場合にここでは軽減措置はないと仮定している。このため、ここでの固定資産税による還元はやや過大評価されていると考えられる。したがって、税金による還元も含めた費用負担制度を検討していく上では、こうした非課税土地や軽減措置等を考慮した場合に利益の還元はどの程度低減するのかを検討することでモデルの精緻化が必要といえる。

②また、中街路計画における費用負担方式には、上記にあげた方式の他に中街路整備により未利用地の地主が市街化する時点で土地評価額の増進に応じて支払いをする開発者負担方式、整備後地主全員が一定の支払いを継続的に行う方式（固定資産税の超過課税）などがある。これらについて、地主間の受益と負担の公平性の視点からみてどのような制度が中街路計画に適しているのかを検討する必要があるといえる。

③そして、中街路の具体的整備方策を検討する上では、こうした費用負担のあり方も含め先進自治体での各種整備手法の事例について、ここで行ったような開発利益の視点から各手法を評価することで、中街路計画に適した整備手法を検討することも必要といえる。

[第7章 参考文献]

- 1) 宮川朝一(1986): 街路整備が沿道の家屋と土地の固定資産税評価額に与える影響に関する調査・分析, 土木計画学研究・論文集, No.3, pp.81~88
- 2) 橋本徹他(1994): 基本財政学, 有斐閣ブックス, pp226
- 3) 例えば肥田野登(1992): ヘドニックアプローチによる社会資本整備便益の計測とその展開, 土木学会論文集, No.449, pp37~46
- 4) 肥田野登(1987): 住環境整備と地価変動—アメニティを評価する—, 不動産研究, No.29(2), pp.1~10
- 5) 中川大, 肥田野, 清水(1987): 広域的幹線道路整備による主体別便益と負担の計測, 土木計画学研究・論文集, No.5, pp187~194
- 6) 肥田野登, 平本(1986): 資産価値による中規模都市公園の整備効果の計測, 都市計画論文集, No.21, pp409~414
- 7) 肥田野登, 武林(1990): 大都市における複合交通空間整備効果の計測, 土木計画学研究・論文集, No.8, pp.121~128
- 8) 肥田野登, 林山(1992): 地価指標による都市間交通施設整備がもたらす便益計測, 土木計画学研究・論文集, No.10, pp.175~182

第8章 結論

本研究では、スプロール市街地における中街路の具体的整備方策に関する知見を得るため、中街路整備計画の評価を支援するシステムの開発とその方法を提案した。

スプロール市街地における中街路計画は、市街化進行中の地区に対して街路整備もしくは計画を行うわけであるから、地区内の市街化や資産価値分布、街路網環境に大きな影響を与えるといえる。第2章においては、スプロール市街地の形成経緯やその問題点について整理することで、中街路の重要性や必要性について考察した。そして、中街路計画上の課題を示すとともに、中街路整備による影響を定量的に捉えることで、街路網を宅地レベル、街路レベルで評価することの重要性を示した。

第3章では、こうした街路網評価を行うために、街路周辺の地理的情報を細かなピクセルの集合で捉えることで地区の地理情報をネットワークとピクセルの2つの要素で表わしたネットワーク・ピクセルアレイ型データモデルを提案した。そして、それを用いた各データの入力やその編集、さらにその表示・出力といった作業を支援するソフトウェアおよび応用処理ソフトウェアで構成される地理情報システムを開発した。第4章では、スプロール市街地における街路網の現状の問題点を定量的に捉えるために、このシステムを援用して地区の防災性に着目した街路網評価を行った。

第5章では実際の住宅市街地における市街地形成や地価分布、街路網環境を実証的に分析することで、中街路整備による影響を定量的に評価するモデルを開発した。第6章および第7章では、これらのモデルを用いて中街路の具体的整備方策を検討する一環として中街路整備計画の評価を行った。第6章では、中街路の適正整備水準を検討することを目的とした街路網評価の方法を提案し、実際のスプロール市街地における中街路整備計画の評価を行った。第7章では、開発利益還元や費用負担のあり方について検討するために、中街路整備による開発利益を各主体別受益により計測する方法を提案し、開発利益に着目した実際のスプロール市街地における中街路計画の評価を行うことで、中街路整備による主体別受益への影響および自治体への開発利益還元の程度を定量的に把握することを試みた。

以下では、各章で得られた成果をまとめる。

[第2章 スプロール市街地における中街路計画とその課題]

ここでは、スプロール市街地の現状とその問題点を整理することで、スプロール市街地において提案されている中街路整備計画について考察した。

1) 都市計画法による一定規模以上の開発のみにかけられた市街地形成のコントロールが、

小規模宅地開発を蔓延させることになり、脆弱な街路網のまま劣悪な住環境のスプロール市街地が拡大した。こうした市街地では、集積環境条件の不足が大きな問題となっている。こうした施設整備の財源確保を目的に自治体による指導要綱は定められているが、負担制度に問題を抱えている。また、地区計画制度による環境改善があげられているが、その実現性に関して問題が指摘されている。このように、スプロールはそれを規制する有効な手段を持たず、ある意味で緩慢な規制のもとでこのまま放置しておけば、ますます拡大することは明かである。

- 2) そこで提案されているのが、都市計画道路でもなく細街路でもないその中間に位置する街路、中街路をスプロール進行中の市街地に対してあらかじめ最低限必要なところに整備もしくは計画し、それを各種規制・誘導手法等で担保することで、秩序ある市街地形成を図ろうとする中街路計画である。しかしながら、中街路はどこに（対象とする地区）、どれだけ（整備水準）、どのように（整備方法）整備するのかその具体的整備方策が明らかになっていない。そのためには、中街路整備計画を様々な視点から定量的に評価することで、費用負担のあり方や適正な整備水準の検討が必要である。
- 3) このとき、中街路の整備効果やその整備によってもたらされる主体別受益を実証的に計測することは、中街路整備計画の評価上重要な視点であるとともに、中街路計画の社会的な合意を得るためにも重要な指針となり得ると考えられる。

〔第3章 住区内街路網評価システムの開発〕

住区内街路網を簡便に評価するためのネットワーク・ピクセルアレイ型データモデルの地理情報システムの機能と特徴を以下にまとめる。

- 1) 本システムでは、土地利用および施設データを地区を覆う細かなピクセルの属性に変換して、リンクとピクセルの隣接条件により一体的な取り扱う。このため、周辺市街地を考慮した宅地レベル、道路レベルの街路網評価が可能である。
- 2) このモデルを用いた地理情報システムでは地理情報をネットワークとピクセルの2つの形状要素のみで表わすことができるため、以下のような特徴を有する。
 - ① 従来のネットワーク・ポリゴンモデルに比べ、幾何計算が簡便である。
 - ② ピクセルを均質なエントとして捉えているため、その集計の考え方が明解である。
 - ③ 時系列データを統一的に扱える。
- 3) 地図情報は全て線と点の単純な形式で記憶するため、データ量が比較的少なく小型の計算機で取り扱うことが可能である。また、情報が明示的で記憶形式が簡便であるため集計・出力等のデータ処理のプログラムも比較的簡単に開発でき、高い操作性を有

している。このことから、本システムは広い範囲での応用が可能と考えられる。

- 4) さらに、道路はネットワーク構造を用いているため最短経路探索などのネットワーク計算が可能である。このとき、街路周辺の宅地や市街地分布を関連させることで、交通量推計などにも利用できる。

〔第4章 防災性の視点から見たスプロール市街地における街路網の評価〕

スプロール市街地における防災上の問題点を捉えるために、ここでは市街化段階の違いおよび市街地形成や街路形成といった市街地状況の変化に着目した街路網の防災性を評価した結果をまとめる。

- 1) 防災性評価指標として、災害時などにおける街路の性能から各ピクセルの安全性を示す指標を考案した。これは、地区外部への車両通行経路上のボトルネックになる街路の幅員（孤立幅員）のことで、緊急車両の到達信頼性を示すものである。
これについてスプロール市街地の街路網を評価した結果、
 - ① 孤立幅員指標を市街化段階の異なる地区について比較することで、今後市街化が予想される土地が防災上問題を持つことが分かり、地区内の中街路の不足が明らかとなった。
 - ② 市街地形成による孤立幅員指標の変化を見ることで、狭隘袋小路周辺での市街化や集散街路につながる狭隘街路を使った後背地未利用地の市街化が見られ、緊急車両アクセス上問題のある市街地や狭隘袋小路にぶら下がる市街地が増加する傾向にあることが明らかになった。
 - ③ 街路形成による孤立幅員指標の変化を見ることで、スプロールが原因で防災上問題のある所に街路を形成させるとともに、そのことが街路網の複雑化も引き起していることが分かった。
 - 2) 一方、ネットワーク・ピクセルアレイ型モデルを用いることで市街地内の消防活動困難区域を把握することができた。これについて、スプロール市街地を評価した結果、スプロール初期の住宅地区では、消防活動困難区域内でも多くの市街化が見られることが分かった。
- このように、ネットワーク・ピクセルアレイ型データモデルを持つシステムを利用することで、スプロール市街地における街路網を防災性の視点から定量的に評価することができたといえる。またその結果、市街化段階の違い、市街地形成および街路形成といった市街地状況の変化に着目してスプロール市街地の街路網評価を行うことで、中街路の不足やまたそれに起因するスプロール的な開発が地区の防災性に悪影響を及ぼ

していることが明かとなった。したがって、中街路のような地区の骨格的な街路が市街地の防災性に重要な役割を果たしていることが明かとなった。

[第5章 中街路計画における街路網評価モデルの開発]

ネットワーク・ピクセルアレイ型の地理情報システムを援用して、スプロール市街地における地区の骨格的街路すなわち中街路が市街地に及ぼす影響を実証的に分析した結果と街路網評価モデルを以下にまとめる。

- 1) 中街路整備における効果計測の重要性を整理した上で、中街路計画における街路網評価の視点について検討した結果、
 - ① 中街路整備により街路周辺の宅地レベルで発生する市街地形成や地価上昇などの整備効果は、その主体である土地利用者や土地所有者および自治体に及ぼされる受益を計測する場合に重要な視点であり、こうした効果の計測が中街路計画の評価上あるいは中街路に対する社会的合意を得るのに重要な視点となることを示唆した。
 - ② スプロール市街地での街路網整備においては、周辺市街地に生じる市街地形成や地価上昇などに着目した評価とともに、網としての「つながり」を捉える街路網環境に着目した評価が重要になることを述べた。こうした視点は、整備効果の波及する各段階の土地利用者及び土地所有者に対する地区内の環境評価の視点となり、中街路計画を評価する上で重要な視点になることを述べた。
 - ③ こうした街路整備による影響の相互関係を整理した。そして、中街路の具体的整備方策について知見を得るための中街路評価では、地区街路網の改善効果の指標と中街路計画を示す整備水準や整備費用などの物理的な指標との関連を分析することが重要となることを述べた。
 - ④ これらのことから、中街路整備による街路網環境及び市街地ポテンシャルへの影響を捉えるモデル、物理的指標として整備費用を算定するモデルを開発する。
- 2) スプロール市街地において中街路が市街地分布や市街地形成に及ぼす影響を実証的に分析した結果、
 - ① 集散街路へのアクセシビリティと市街地分布および市街地形成との関連分析から、集散街路への「出にくさ」が市街地形成に障害を与えていることを実証的に検証した。
 - ② また、アクセシビリティと市街地形成とのロジットモデル分析によって、スプロール市街地ではコレクター街路に加えて主要区画街路も市街地形成の骨格的役割を果たしていることを実証した。
 - ③ 中街路や地区施設へのアクセシビリティ等を用いて地区内の都市的未利用地の市街

化を説明する市街化モデルを開発できた。このモデルを用いることで、地区内の任意のピクセルにおける市街化確率を推計することができる。

3) 地区内の地価分布を推計するための地価関数モデルについて、

- ① 地価公示標準地における公示地価と相続税路線価との関連を分析することで、両者の間に高い相関があることを確認できた。
- ② データの入手容易性や地区の街路レベルでの影響分析への適用性から、地価として相続税路線価を、市街地内の各街路リンクの街路特性や近接特性、沿道特性の街路網特性によって説明するモデルを推計した結果、地区内の任意の街路リンクについてその街路網特性を把握できれば、その路線価を推計することができる。

4) 地区内の街路網の防災性および街路安全性の視点から街路網環境を評価するモデルについて、

- ① ここでは地区の街路網や自宅前街路に対する住民意識調査をもとに、防災性や街路安全性に対する意識分析を行った結果、防災性については緊急車アクセス、街路安全性については自宅前道路の交通安全性に対する意識が高いことが明かとなった。
- ② そして、各意識指標を地図情報や交通量などのリンク特性によって説明する判別関数モデルを開発した。その結果、判別関数や分類関数によって、住民意識の視点から各リンクの防災性や道路安全性を定量的に把握することができる。

5) 中街路の整備費用を工事費、移転補償費、用地取得費に分けて路線延長、必要移転建物数、路線面積、相続税路線価から算定するモデルを開発した。

以上のように、ネットワーク・ピクセルアレイ型データモデルを援用することによって、中街路計画を定量的に評価するモデルを開発することができたといえる。また、開発した評価モデルによって中街路整備による効果や受益の計測に基づき、中街路整備によるスプロール市街地の街路網評価が可能になると考えられる。

[第6章 中街路整備計画の評価とその適正整備水準]

中街路の適正な整備水準の検討を目的とした中街路整備計画の評価方法とそれにより得られた適正整備水準についてまとめる。

1) まず、中街路計画における適正整備水準の検討を目的とした、中街路整備計画の評価方法について、

- ① 中街路の適正整備水準を検討する場合、対象となる地区にとって、その時点で、最低限どこに、どれだけ整備する必要があるのかを見極めることが重要な視点であり、そのためには、市街化状況や路線の中街路としての重要性や必要性あるいは整備優先

度を考慮して設定された中街路計画が地区にもたらす影響を定量的に把握し、それを評価する必要がある。

- ② スプロール市街地における中街路整備計画の評価の視点として、周辺市街地及び街路網環境に及ぼす影響を捉えるためのモデルにより計測した整備効果と整備費用との比較によって費用効果最大化の視点から評価する方法を提案した。

2) 本章での分析対象地区の選定および中街路計画代替案の作成と各計画代替案の物理的指標である整備水準指標について、

- ① 分析対象地区は、中街路による整備効果を明確にするためその効果が顕著に表れるスプロール中期の徳島市内の矢三地区を対象にし、既存の計画や空間確保の容易性等の路線の重要性を考慮して11の路線を設定し、それを整備可能性の高い順に累積することで8つの代替案を設定した。
- ② このとき、不規則な街路網での平均的な街路間隔を示す指標として、街路網の平均勢力圏奥行きを考案した。

3) 中街路整備による周辺土地の市街地形成に及ぼす影響を市街化モデルによって整備効果として定量的に把握することで、その空間的波及の程度を捉えとともに、整備効果と整備費用の比較から中街路の適正整備水準を検討する方法を提案した。その結果を以下に示す。

- ① 市街地形成効果として計画代替案の整備あり・無しによって生じる各ピクセルの市街化確率の差を地区内の全ピクセルについて合計した土地利用価値増進効果と未利用地に対する市街化可能性の増大に着目した市街化増進効果を提案した。
- ② 中街路整備による市街地形成効果の空間的波及は、整備した中街路から直線距離で約80m付近まで高く生じ、約200m付近まで及んでいることが分かった。
- ③ 各案の費用効果比を算定しその比較を行った結果、矢三地区における市街地形成効果の視点から見た中街路の適正整備水準は、幹線街路も含めたコレクター街路の幹線系街路密度で約4.5km/k²から約5.5km/k²、勢力圏奥行きで約115m~90mを目標とすべきことを明らかにした。

4) 中街路の整備効果として周辺土地の資産価値の変化を地価関数モデルによって定量的に把握することで、その空間的波及を捉えとともに、適正な整備水準を検討する方法を提案した。以下にその結果を示す。

- ① 地価増進効果として、計画代替案の整備あり、無しのそれぞれの場合の各リンクの路線価を基に各ピクセルの地価を推計し、その差を地区内全ピクセルについて合計することで算定する方法を提案した。

- ② 中街路整備による地価増進効果の空間的波及は、整備した中街路から直線距離で約60m付近まで及んでいることが分かった。

- ③ 各案の費用効果比を算定しその比較を行った結果、矢三地区における地価増進効果の視点から見た中街路の適正整備水準は、幹線街路も含めたコレクター街路の幹線系道路密度では4~5 km/k²、街路の平均勢力圏奥行きでは120m~95mとなることを明らかにした。

5) 街路網環境を示す指標として防災性と道路安全性の視点から計画代替案を定量的に評価する方法を提案し、各案の比較を行うことで街路環境の視点から見た中街路整備水準を把握した。その結果を以下にまとめる。

- ① 各代替案のリンク評価値の延長累加分布から、防災性については整備水準が高くなるにつれ安全側にシフトしていることが分かった。一方、道路の安全性については、整備水準の違いによる大きな違いはないが、逆に安全性がわずかに悪化する傾向がみられることが分かった。

- ② 中街路の整備水準の違いによるリンク別評価指標値の変化を分析した結果、道路の安全性については部分的な対応は必要であるが、地区全体としては整備水準の変化による改善は少ないことが分かった。一方、防災性は代替案3以降で急激に改善がみられることが分かった。

- ③ また、周辺市街地への効果について、悪化の効果をコストと見なし改善効果から差し引くことで算定した整備効果と費用との関連を分析した結果、代替案3から5で高い効果を示すことが分かった。したがって街路網環境の視点から見た中街路の適正な整備水準は、勢力圏奥行きで約85mから105m以内であることを明らかにした。

6) 以上のような各評価指標に対して得られた適正水準を総合的な視点から判断するために、各評価指標の費用効果比を全案平均値に対する比で標準化した指標で比較した。その結果、中街路の適正水準は評価の視点によって、適正範囲やピークの位置等が異なることが分かった。そして、これらを総合的に判断した結果、矢三地区においては、勢力圏奥行きで約95mから120m、正方形格子型街路網の間隔で約380mから480mが中街路の整備水準として適切であることを明らかにできた。

7) また、ここではネットワーク・ピクセルアレイ型の地理情報システムを用いることにより、地区内の宅地レベルの評価や効果計測が可能となり、本システムの中街路評価に対する有用が確認できた。

このように、ここでは中街路の適正な整備水準を把握することを目的として、中街路計画重要な2つの指標、市街地ポテンシャルおよび街路網環境に着目して中街路整備

計画の評価方法を開発することで、徳島市内のスプロール市街地である矢三地区における中街路の適正整備水準を提案できたといえる。

[第7章 中街路整備による開発利益の計測と中街路計画の評価]

中街路整備による自治体及び土地所有者の受益を計測するモデルを開発することで、中街路整備における主体別受益に及ぼす影響や自治体の全額負担による整備を想定した場合の開発利益還元を定量的に把握することができた。

- 1) 地価関数モデルおよび市街化モデルを用いて、中街路整備により生じる地価分布と市街地分布を推計した結果をもとに、家屋および土地の固定資産税評価額を算定する方法を開発した。
 - ① 地区内の市街地分布から算定した市街地総面積により地区内の総延べ床面積を予測し、そこから家屋の固定資産税評価額を算定するモデルを作成した。
 - ② 地価関数モデルにより推計した各土地地区画の相続税路線価から固定資産税評価のための路線価を予測することで、各土地地区画における土地の固定資産税評価額を算定するモデルを作成した。
- 2) 中街路整備による各主体別の受益を計測するモデルを開発した。ここでは、便宜上固定資産税の増収を自治体への受益を見なし、上記のモデルを用いて家屋及び土地の固定資産税評価額増分から増収増加を算定するモデルを構築した。また、土地所有者への受益は、中街路整備による地価上昇に伴う土地評価額の増分から算定するモデルを構築した。
- 3) これらのモデルを用いることで、実際のスプロール市街地における中街路整備による主体別受益を計測することが可能になった。その受益をもとに、中街路計画の受益に及ぼす影響について検討した。
 - ① 土地評価額の空間分布からは、開発利益は整備中街路から約70m付近まで大きく、そこから約170m付近までわずかに見られることが明かとなった。このことは、受益者負担を検討する場合に重要な指針となると考えられる。
 - ② 中街路整備による開発利益総額に占める各主体別受益の割合から、現行の増収制度における矢三地区の中街路計画での主体別受益配分は、自治体：未利用地地主：市街地地主＝1：4：5程度であることが明かとなった。
 - ③ 各主体別の1㎡あたり受益を比較することで、中街路整備においては未利用地地主への影響が大きいことが明かとなった。このことは、中街路計画においては今後市街化の可能性のある土地地主への費用負担の重要性を示しているものといえる。

4) さらに、自治体による全額負担で中街路を整備した場合を想定して、この時自治体に対する開発利益還元の程度を明らかにすることができた。

- ① 固定資産税評価路線価が公示地価の約3割時点での固定資産税の増収のみによる還元では、整備費用の約10～20%程度しか賄えない。これを現在行われているような公示地価の約7割に引き上げれば、約40～50%程度になる。
- ② しかし、全ての代替案で整備費用を上回る開発利益が地主に帰属している。このため、代替案4ではその利益の約45%（税金も含む）を還元できれば、自治体による負担はなくすることができる。このような負担方式として、下水道方式もしくは骨格型区画整理事業が考えられる。
- ③ 一方、比較的开发利益還元の可能性が高いと考えられる償還期限内に市街化する地主からの負担金徴収を想定し、その開発利益に対する負担率を50%にした場合、代替案4で整備費用に対する還元率は約35%、負担率を100%にした場合には還元率は約50%となる。しかし、この場合公的負担はまぬがれないと考えられる。
- ④ さらに、土地利用転換の時点での還元策を想定して、未利用地地主（市街化地主も含む）全体から負担金を徴収できたと仮定すると、代替案4においては開発利益の負担率が約70%であれば整備費用を全て賄える。
- ⑤ 一般に、受益と負担の公平性から見れば②の方式が望ましいが、現実の負担可能性から判断すれば③が容易であるといえる。しかしながら、上記の結果から③の方式では公的負担の導入が必要になることを示唆した。

以上、本研究では、スプロール市街地における中街路整備計画の実現のための具体的整備方策を検討することを目的として、住区内街路網を定量的に評価するシステムを考案することで、中街路整備による周辺市街地や街路網環境への影響を捉えるモデルを開発し、そのモデルによって中街路整備における街路網を評価する方法を提案した。そして、その方法を実際のスプロール市街地における中街路整備計画の評価に適用することで、本システムの有用性を確認できた。また、従来はまだ実証的に把握されていなかった中街路の適正整備水準、中街路整備による主体別受益への影響や開発利益還元の程度について明らかにし、中街路計画の具体的な整備方策を検討する上で重要な幾つかの視点を示唆できたと考える。

しかしながら、各章において述べたように幾つかの課題も残されている。

まず、評価モデルの精緻化があげられる。本研究で提案したモデルの問題点の解決、隣接敷地や宅地形状の影響、景観的要素の評価、分析対象地区の拡大などの課題が残ってい

る。

また、中街路計画実現のための中街路の具体的整備手法を検討する必要がある。各章で示したような適正整備水準や開発利益還元等についての評価手法を援用して、市街地状況の違いや整備順序による影響を考慮した段階整備についての検討、先進自治体における整備手法の評価、適正な費用負担制度の検討、あるいは中街路計画の実施運用上の規制・誘導手法についての検討などが課題として残されている。

さらに、スプロール初期段階にある地区では、緩い規制のもとこれからますますスプロールが進行していく恐れがある。こうした地区は特に地方都市に数多く見られ、地方自治体では、こうした地区での街路網計画が重要な課題となっている。しかしながら、土地区画整理事業による整備は財政面から困難と考えられる。そのため、区画整理事業によらない、良好な街路ストックと市街地環境が形成されるような計画および事業手法の開発が望まれている。

この意味で、中街路計画のような手法をもっと具体化して行く必要があると考え、以上の課題を念頭においてなお一層の研究を進めたい。

謝 辞

本論文を結ぶにあたり、研究の遂行に関してご指導、ご協力いただいた方々に感謝の意を表したい。

まず、徳島大学工学部青山吉隆教授には、終始ご指導をいただき研究に対する視点や考え方、幅広い見識を学ばせていただくとともに、本研究の遂行にあたって、終始心温かなご指導、ご鞭撻を賜った。ここに深甚なる感謝の意を表したい。

また、徳島大学工学部山中英生助教授には、本研究の着想から研究方法、さらには本論文の細部にいたるまで数多くのご助言ならびにご示唆を賜った。先生の研究方針に対する的確な判断や助言は、著者が研究を遂行していく上で常に拠り所となり、その幅広い見識に基づく発想や視点を学ばせていただいた。ここに、心より感謝の意を表したい。

さらに、研究発表や共同研究会の機会において、中部大学工学部竹内伝史教授をはじめとする多くの先生方に貴重なご意見や討論をいただいた。併せて、感謝の意を表したい。

研究を進めるにあたっては、徳島大学工学部建設システム研究室の諸兄にも、一方ならぬお世話になった。

徳島大学工学部水口裕之教授には、日頃から研究も含め様々な視点から多くのご助言をいただき、研究を遂行する上でよい刺激となり、大きな励みとなった。ここに、記して感謝の意を表したい。また、本研究における資料収集、計算作業、ならびに筆者の研究活動に多くのご協力を頂いた、徳島大学工学部技官松島晋氏、エイトコンサルタント武田峰氏、愛媛県播田泰大氏、清水建設永峯崇二氏、建設省四国地方建設局野上直樹氏、徳島県藤原信利氏をはじめとする卒業生の諸氏、さらには澤田俊明氏、川井拓也氏、長嶋紀之氏、赤澤哲也氏、岡部寛氏、内田大輔氏をはじめとする建設システム研究室の諸兄にも感謝を申し上げたい。

最後に、徳島市都市計画課ならびに徳島大学付属図書館、徳島県立図書館の各位には、貴重な資料の提供にご協力いただき、末尾ながらこれらの方々にも厚く御礼申し上げる次第である。

